UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA (POSGRAP)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO (PPGED)
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

SÃO CRISTÓVÃO – SE
2025

JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), na linha de pesquisa Formação e Prática Docente.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto de Vasconcelos.

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

S237c

Santos, João Victor Pereira dos
Concepções de professores e estudantes do ensino médio sobre inteligência artificial na educação / João Victor Pereira dos Santos ; orientador Carlos Alberto de Vasconcelos. – São Cristóvão, SE, 2025.
246 f. : il.

Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe, 2025.

1. Educação – Estudo e ensino. 2. Prática docente. 3. Inteligência artificial – Aplicações educacionais. 4. Ensino médio.
5. Professores - Formação. 6. Tecnologia educacional. 7. Universidade Federal de Sergipe. Colégio de Aplicação – Pesquisa. I. Vasconcelos, Carlos Alberto de, orient. II. Título.

CDU 37.02:004.8(813.7)

Esta dissertação é dedicada a todos que lutam por uma educação transformadora — aqueles que compreendem a tecnologia, como meio, e não um fim, e reconhecem na inteligência humana e na pedagogia os verdadeiros agentes da mudança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial ao meu pai, João Pereira dos Anjos Filho, à minha mãe, Ana Carla dos Santos, e ao meu irmão, João Carlos Pereira dos Santos, pelo apoio em todas as minhas decisões. A compreensão e o encorajamento foram importantes para que eu pudesse enfrentar os desafios e alcançar meus objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto de Vasconcelos, expresso minha gratidão por ter aceitado a responsabilidade de me orientar. Sua paciência ao ouvir minhas dúvidas, seu auxílio e orientação foram importantes para a elaboração deste trabalho. Seu compromisso com minha formação foi importante e contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho.

Expresso minha gratidão aos meus amigos da pós-graduação, que estiveram ao meu lado durante toda essa jornada. Agradeço por todas as conversas, pela troca de ideias, pelos momentos de descontração e pelo apoio em momentos de incerteza. A amizade de vocês não apenas tornou o processo bem mais leve, como também foi uma fonte para me motivar a continuar seguindo com minha vida acadêmica.

Agradeço ao Colégio de Aplicação (CODAP) e aos professores que gentilmente compartilharam seu tempo para a participação, fornecendo os dados para o desenvolvimento deste trabalho. Sua disposição em colaborar e fornecer informações foi imprescindível para a realização desta pesquisa.

Aos alunos do CODAP, que dedicaram seu tempo a responder o questionário, expresso meu sincero agradecimento pela contribuição. As suas percepções sobre o tema foram essenciais para a obtenção de dados para a construção de uma análise que contemplasse suas realidades e anseios.

Aos participantes do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação (FOPTIC) vinculado à UFS, agradeço por suas contribuições por meio de discussões, correções e apontamentos que enriqueceram esta dissertação. Suas críticas construtivas foram importantes para o aprimoramento da pesquisa e, principalmente, para a reflexão crítica sobre o tema.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado. Essa bolsa auxiliou no desenvolvimento desta dissertação, permitindo dedicação integral à pesquisa.

Quero deixar um agradecimento especial a todas as pessoas que ajudaram diretamente e indiretamente a desenvolver esta dissertação de mestrado. O apoio de cada um foi muito

importante para eu conseguir finalizar esse trabalho e para meu crescimento tanto acadêmico quanto pessoal. Cada contribuição fez a diferença e deixou uma marca na minha jornada.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”.

Paulo Freire (2000, p. 67)

RESUMO

Com os avanços no campo das ciências e das tecnologias, a sociedade está passando por mudanças significativas em todos os âmbitos. Dentre essas mudanças, a inteligência artificial (IA) é um recurso que vem ganhando destaque crescente em diversas áreas, especialmente no setor comercial. No campo educacional, este recurso tem sido atrativo, principalmente para os estudantes, devido a sua capacidade de gerar textos e imagens de acordo com o que foi especificado. Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral analisar as concepções de professores e estudantes do Ensino Médio sobre a IA e sua aplicabilidade na educação. A partir deste objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: explicar como a inteligência artificial é entendida pelos professores e estudantes do ensino médio do Colégio de Aplicação (CODAP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) no contexto educacional; descrever a relação dos estudantes com a inteligência artificial no cotidiano e no contexto escolar; e, identificar a influência da formação continuada em tecnologias contemporâneas, em especial a IA, nas concepções e práticas pedagógicas dos professores. Este estudo é de natureza qualitativa com viés no estudo de caso do tipo descritivo proposto por Yin (2014). A produção de dados perpassou seis etapas: 1) O levantamento bibliográfico dos trabalhos a respeito do que se tem produzido sobre a temática no Brasil no intervalo de tempo de 2015-2024 nos seguintes repositórios: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe (RIUFS); 2) Testes utilizando *chatbots* de IA generativa (*IAGen*), *ChatGPT* (*OpenAI*) e *Copilot* (*Microsoft*); 3) Aplicação *online* de questionário semiestruturado no *Google Forms* que teve como objetivo registrar as concepções de 41 estudantes do ensino médio do CODAP sobre a IA e os seus usos no cotidiano; 4) Aplicação *online* de questionário semiestruturado no *Google Forms* com 7 professores do ensino médio do CODAP acerca de suas concepções relacionadas à IA e à sua formação com relação às tecnologias contemporâneas; 5) Transcrição dos dados coletados; e 6) Análise e interpretação dos dados. Para análise das respostas subjetivas, foi utilizada a subtécnica "Análise Categorial Temática", seguindo pressupostos na perspectiva de Bardin (2021). Com relação às questões objetivas, foi realizada uma análise descritiva para a interpretação dos dados. Os resultados revelaram que os professores e estudantes possuem algum conhecimento sobre IA, sendo que a maioria já havia utilizado essa tecnologia em diferentes contextos. As concepções sobre esses recursos oscilaram entre uma perspectiva instrumental, em que a IA era vista como uma "ferramenta" para agilizar, no caso dos estudantes, pesquisas e resolver tarefas acadêmicas, e um olhar mais crítico, que reconhecia seu potencial e aplicabilidade educacional, mas também destacava desafios importantes, como a opacidade e os vieses embutidos nos algoritmos, incoerências factuais, ausência de referências claras sobre as fontes de informação e a acomodação cognitiva gerada pela falta de reflexão e pesquisa. Além disso, os docentes destacaram a relevância de uma formação que aborde não apenas os aspectos técnicos, mas também promova reflexões sobre a influência das tecnologias contemporâneas nas práticas pedagógicas e os dilemas éticos envolvidos em seu uso.

Palavras-chave: Concepções de professores e estudantes; Ensino Médio; Formação Continuada; Inteligência Artificial.

ABSTRACT

With advances in science and technology, society is undergoing significant changes in all areas. Among these changes, artificial intelligence (AI) is a resource that has been gaining increasing prominence in various fields, especially in the commercial sector. In the educational field, this resource has been attractive, especially to students, due to its ability to generate texts and images according to specifications. Therefore, this research aims to analyze the conceptions of high school teachers and students about AI and its applicability in education. Based on this objective, the following specific objectives were established: to explain how high school teachers and students at the Colégio de Aplicação (CODAP) of the Federal University of Sergipe (UFS) understand artificial intelligence in the educational context; to describe students' relationship with artificial intelligence in their daily lives and in the school context; and to identify the influence of continuing education in contemporary technologies, especially AI, on teachers' pedagogical concepts and practices. This is a qualitative study with a descriptive case study approach proposed by Yin (2014). Data collection involved six stages: 1) A bibliographic survey of works on the topic in Brazil between 2015 and 2024 in the following repositories: Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), Journals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), and the Institutional Repository of the Federal University of Sergipe (RIUFS); 2) Tests using generative AI chatbots (IAGen), ChatGPT (OpenAI), and Copilot (Microsoft); 3) An online application of a semi-structured questionnaire in Google Forms aimed at recording the conceptions of 41 high school students from CODAP about AI and its uses in daily life; 4) Online administration of a semi-structured questionnaire on Google Forms with seven high school teachers from CODAP about their concepts related to AI and their training in contemporary technologies; 5) Transcription of the collected data; and 6) Analysis and interpretation of the data. To analyze the subjective responses, the "Thematic Categorical Analysis" sub-technique was used, following assumptions from Bardin's perspective (2021). Regarding the objective questions, a descriptive analysis was performed to interpret the data. The results revealed that teachers and students have some knowledge of AI, with most having already used this technology in various contexts. Conceptions about these resources oscillated between an instrumental perspective, in which AI was seen as a "tool" to streamline research and solve academic tasks for students, and a more critical perspective, which recognized its potential and educational applicability but also highlighted significant challenges, such as the opacity and biases embedded in algorithms, factual inconsistencies, the lack of clear references to information sources, and the cognitive accommodation generated by a lack of reflection and research. Furthermore, faculty members emphasized the importance of training that addresses not only technical aspects but also promotes reflection on the influence of contemporary technologies on pedagogical practices and the ethical dilemmas involved in their use.

Keywords: Artificial Intelligence; Conceptions of teachers and students; Continuing Education; High School.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AC – Análise de Conteúdo

ACLU – *American Civil Liberties Union* (União Americana pelas Liberdades Civis)

Ads – *Advertising* (Anúncios)

AGI – *Artificial General Intelligence* (Inteligência Artificial Geral)

AI – *Artificial Intelligence* (Inteligência Artificial)

AIMS – *American Institute of Mathematical Sciences*

AMO - Associação de Assistência em Oncopediatria

ANI – *Artificial Narrow Intelligence* (Inteligência Artificial Estreita)

Apps – Alicativos

apud – Citado por

ASI – *Artificial Superintelligence* (Superinteligência Artificial)

AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAI – *Computer-Assisted Instruction* (Instrução Assistida por Computador)

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CGI.br – Comitê Gestor de Internet no Brasil

CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira

CODAP – Colégio de Aplicação

Conapesc – Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências

CONEDU – Congresso Nacional de Educação

CONEPE – Conselho de Ensino, Pesquisa e da Extensão

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019

DARPA – *Defense Advanced Research Projects Agency* (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa)

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

DCOMP – Departamento de Computação

DOU – Diário Oficial da União

E – Sigla para identificar “Estudante” nas análises do questionário

EA – Educação Ambiental

EaD – Educação a Distância

EAESP – Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV EAESP)

EBAPE – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (FGV EBAPE)

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENIAC – *Electronic Numerical Integrator And Computer* (Integrador Numérico Eletrônico e Computador)

ESEB – Encontro Sergipano da Educação Básica

et al. – Entre outros(as)

ETD – Educação Temática Digital

EU – *European Union* (União Europeia)

EUA – Estados Unidos da América

FATEC – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

FGV – Fundação Getúlio Vargas

FOPTIC – Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação

GPT – *Generative Pre-trained Transformer* (Transformador Pré-Treinado Generativo)

IA – Inteligência Artificial

IAGen – Inteligência Artificial Generativa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia

IBM – *International Business Machines Corporation* (Corporação Internacional de Máquinas de Negócios)

IEDE – Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional

IES – Instituição de Ensino Superior

IJRMP – International Journal for Research in Management and Pharmacy

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LGBTQIAPN+ – Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transgêneros, Queer, Intersexo, Assexuais, Pansexuais, Não-Binárias e outras (+)

LISP – *List Processing* (Processamento em lista)

MACKENZIE – Universidade Presbiteriana Mackenzie

MDE – Mineração de Dados Educacionais

MEC – Ministério da Educação

MIT – *Massachusetts Institute of Technology* (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)

MoEduCiTec – Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica

MOOC – *Massive Open Online Course* (Curso *Online* Massivo e Aberto)

NBIC – *Nano Bio Info Cogno*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OIT – Organização Internacional do Trabalho

P – Sigla para identificar "Professor" nas análises do questionário

p. – Página

PBIA – Plano Brasileiro de Inteligência Artificial

PC – Pensamento Computacional

PcD – Pessoa com Deficiência

PIBC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PLN – Processamento de Linguagem Natural

PPC – Projeto Político Pedagógico

PPGED – Programa de Pós-Graduação em Educação

PROLOG – Programming in Logic (Programação em Lógica)

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática

ReBram – Revista Brasileira Multidisciplinar

RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

RIUFS – Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe

RNAs – Redes Neurais Artificiais

SEMESP – Secretaria de Modalidades Especializadas de Educação

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SIGEDUC – Sistema Integrado de Gestão da Educação]

SiSU – Sistema de Seleção Unificada

STEAM – *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)

STI – Sistemas Tutores Inteligentes

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TCUD – Termo de Compromisso de Utilização de Dados

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UAB – Universidade Aberta do Brasil

UCS – Universidade de Caxias do Sul

UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UFOPA – Universidade Federal do Oeste do Pará

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFPI – Universidade Federal do Piauí

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFS – Universidade Federal de Sergipe

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFT – Universidade Federal do Tocantins

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucur

UnB – Universidade de Brasília

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)

UNINOVE – Universidade Nove de Julho

Unisinos – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

URLs - *Uniform Resource Locator* (Localizador Uniforme de Recursos)

USP – Universidade de São Paulo

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UNILAB – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado

VW – Volkswagen

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização do Colégio de Aplicação (CODAP/UFS)	40
Figura 2	Fachada do CODAP	40
Figura 3	Quantitativo de trabalhos selecionados na segunda filtragem da BDTD por região do Brasil	55
Figura 4	Resposta do *ChatGPT* à pergunta "O que é inteligência artificial?"	94
Figura 5	Resposta do *ChatGPT* à pergunta "Em qual fonte foi extraída essa informação?"	95
Figura 6	Resposta do *ChatGPT* à pergunta "O que é inteligência artificial de acordo com autores?"	96
Figura 7	Resposta do *ChatGPT* ao pedido "Gere uma imagem de um robô utilizando um computador"	97
Figura 8	Resposta do *ChatGPT* novamente ao pedido "Gere uma imagem de um robô utilizando um computador"	98
Figura 9	Resposta do *Copilot* à pergunta "O que é inteligência artificial?"	99
Figura 10	Resposta do *Copilot* ao pedido "Gere uma imagem de um robô utilizando um computador"	100
Figura 11	Captura de tela das novas funções adicionadas ao *ChatGPT*	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Pesquisa do termo *Artificial Intelligence* (Inteligência Artificial) no *Google Books Ngram Viewer* 26

Gráfico 2 Fontes onde os docentes ouviram falar sobre a IA 118

Gráfico 3 Recursos tecnológicos mais utilizados pelos discentes do CODAP 160

Gráfico 4 Percepção dos estudantes sobre a frequência que os professores realizavam práticas/atividades com recursos digitais 164

Gráfico 5 Fontes onde os discentes ouviram falar sobre a IA 165

Gráfico 6 Opinião dos discentes com relação à possibilidade da IA gerar transformações positivas na educação 178

Gráfico 7 Opiniões dos discentes com relação à possibilidade da IA substituir os docentes no futuro 184

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Exemplos de IAGen conforme a funcionalidade	29
Quadro 2	Trabalhos da BDTD selecionados na segunda filtragem	50
Quadro 3	Trabalhos do Portal de Periódicos da CAPES selecionados na segunda filtragem	59
Quadro 4	Trabalhos do RIUFS selecionados na segunda filtragem	65
Quadro 5	Recursos tecnológicos utilizados pelos docentes para ministrar suas aulas no CODAP	111
Quadro 6	Entendimentos dos docentes do CODAP sobre a Inteligência Artificial	120
Quadro 7	Finalidades do uso da IA pelos docentes do CODAP	131
Quadro 8	Experiências dos docentes com relação ao uso da IA	133
Quadro 9	Opiniões dos docentes com relação ao uso da IA no ensino	136
Quadro 10	Procedimentos realizados pelos docentes participantes quando perceberam o uso da IA nas atividades	141
Quadro 11	Sugestões dos docentes para aprender ou lidar com as tecnologias contemporâneas, a exemplo da IA	146
Quadro 12	Preocupações dos docentes participantes com relação à utilização da IA na educação	150
Quadro 13	Justificativas das escolhas dos docentes participantes quanto à possibilidade de a IA substituir o docente no futuro	153
Quadro 14	Entendimentos dos discentes do CODAP sobre a Inteligência Artificial	167
Quadro 15	Finalidades do uso da IA pelos discentes do CODAP.....	174
Quadro 16	Experiências dos discentes com relação ao uso da IA	177
Quadro 17	Opiniões dos discentes sobre utilizar a IA na aprendizagem	179
Quadro 18	Justificativas das escolhas dos discentes quanto à possibilidade de a IA substituir o docente no futuro	184

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 19

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: A PESQUISA DE CAMPO 38

2.1 ABORDAGEM E TIPO DE PESQUISA 39

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO *LÓCUS* DA PESQUISA 40

2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA 41

2.4 MÉTODOS DE PRODUÇÃO E TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS 43

2.4.1 Questionários 44

2.4.2 Análise dos Dados 45

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: A PESQUISA TEÓRICA 48

3.1 BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD) 50

3.2 PERIÓDICOS DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES) 58

3.3 REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (RIUFS) 65

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 68

4.1 DAS TECNOLOGIAS CLÁSSICAS ÀS CONTEMPORÂNEAS 68

4.2 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL AO LONGO DA HISTÓRIA 75

4.3 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO CONTINUADA 79

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 93

5.1 TESTES UTILIZADO *CHATBOTS* DE IA GENERATIVA (*CHATGPT* E *COPILOT*) 93

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS 101

5.2.1 Questionário (Docentes) 102

5.2.1.1 *Caracterização dos participantes* 102

5.2.1.2 *Usos, Concepções e Impactos da Inteligência Artificial no Ensino/Educação* 111

5.2.2 Questionário (Discentes) 158

5.2.2.1 *Caracterização dos participantes* 158

5.2.2.2 *Usos, Concepções e Impactos da Inteligência Artificial na Aprendizagem/Educação* 159

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 191

REFERÊNCIAS 196

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o Questionário (O*nline*) dos Professores do Colégio de Aplicação (CODAP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) 227

APÊNDICE B – Questionário Semiestruturado para os Docentes 231

APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o Questionário (O*nline*) dos Estudantes do Colégio de Aplicação (CODAP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) 235

APÊNDICE D – Questionário Semiestruturado para os Estudantes 237

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) 240

ANEXO B – Termo de Autorização e Existência de Infraestrutura 243

ANEXO C – Folha de Rosto para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos 244

ANEXO D – Termo de Compromisso e Confidencialidade 245

ANEXO E – Termo de Compromisso para Utilização de Dados (TCUD) 246

1 INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta a contextualização da temática através de dados sobre tecnologias contemporâneas, com foco em especial na Inteligência Artificial (IA), aplicada à educação. Também é apresentada a delimitação do problema de pesquisa e das questões norteadoras, junto com os objetivos da dissertação (geral e específicos), além da justificativa e motivação, situando o leitor no escopo e nos objetivos desta pesquisa.

Antes de abordar a contextualização temática, elaborei uma breve narrativa sobre minha trajetória acadêmica, com os motivos que influenciaram a escolha do objeto de pesquisa desta dissertação e outros fatores que inspiraram para seu desenvolvimento. Para manter um tom pessoal, utilizei verbos na primeira pessoa ao longo dos parágrafos.

Ainda na etapa pré-universitária, demonstrava interesse nas disciplinas de Ciências e Biologia, principalmente quando envolviam temas relacionados a zoologia, genética e os avanços tecnológicos nesses campos. Porém, em 2018, ao ingressar na Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), *campus* São Cristóvão, comecei a aprofundar meu interesse pela docência, especialmente pela dinâmica de interação entre professor e aluno no processo de ensino-aprendizagem.

No decorrer do curso, mais precisamente no primeiro semestre de 2021, iniciei a disciplina Estágio Supervisionado I em Ensino de Ciências e Biologia, cujo objetivo consistiu em observar metodologias de ensino, práticas pedagógicas dos docentes e a interação destes com os estudantes no Colégio de Aplicação (CODAP/UFS). Por ocorrer durante a pandemia de COVID-19, tais observações concentraram-se nas aulas realizadas de forma remota.

Durante o período, os docentes do CODAP ministraram as aulas via *Google Meet* e adotaram recursos como *slides*, jogos e *sites* interativos para apoiar o ensino. Contudo, observei baixa interação entre alunos e professores. Após conversar com eles, percebi alguns motivos que contribuíram para o desinteresse desses alunos na participação das aulas: o ambiente domiciliar foi um ponto que se destacou, como em casa os alunos estão em um ambiente onde é propício haver distrações, sejam elas barulhos, conversas, ou qualquer outra coisa que acabe tirando a atenção do aluno na aula, prejudicando, assim, o seu aprendizado. O formato de ensino remoto, ao qual não estavam acostumados, também foi um problema, como era emergencial, ou seja, não seguia uma sistemática estruturada como as aulas da Educação a Distância (EaD), esses alunos não tinham ideia se iriam se adaptar a essas aulas. Não só os alunos, os professores tiveram que adaptar suas metodologias que eram presenciais para o ensino remoto em um prazo muito curto de tempo para se planejarem.

No segundo semestre de 2021, haja vista que grande parte da população já estava imunizada através dos processos de vacinação, as escolas retornaram ao sistema presencial. A partir desse momento, levantei algumas indagações: visto que, durante a pandemia, os professores tiveram que alterar suas metodologias de ensino e os alunos mudaram a forma de aprender, será que o uso constante das tecnologias digitais influenciou as práticas pedagógicas dos professores e no aprendizado dos alunos, depois que voltaram as aulas presenciais?

Foi a partir da referida pergunta que surgiu a inspiração para a realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), defendido no segundo semestre do ano de 2022, tendo como objeto de estudo as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino no período pós-pandêmico. Assim, desenvolvi o meu TCC intitulado "As Concepções de Alunos do Ensino Fundamental quanto ao uso das TDIC para o Ensino de Ciências em Escolas Estaduais de Sergipe no Período Pós-Pandêmico", e que teve como objetivo estudar as concepções de alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de dois colégios estaduais do município de Aracaju (Sergipe) sobre a utilização das TDIC durante o período da pandemia, bem como as implicações delas na aprendizagem desses alunos, fazendo um comparativo das tecnologias utilizadas durante a pandemia com as do período pós-pandêmico para saber se esse período de fato alterou tanto a forma como os professores ensinam como a forma como os alunos aprendem.

Os resultados do meu TCC mostraram que as dificuldades dos professores e alunos ao utilizarem as TDIC durante a pandemia deveu-se à ausência de uma sistematização que proporcionasse o uso significativo das TDIC no ensino, gerada, principalmente, pela falta de tempo para se planejarem. De volta às aulas presenciais, alunos enfrentaram dificuldades relacionadas à concentração e à escrita, visto que se desacostumaram com a dinâmica de ensino presencial. Entretanto, mesmo com o efeito negativo que a pandemia teve em relação ao uso das TDIC no ensino, professores e alunos mostraram em suas respostas aos questionários que, de qualquer forma, as TDIC são importantes para o processo de ensino-aprendizagem, e elas eram vistas como elementos essenciais para o colégio.

A partir deste estudo concluí que a aplicação das tecnologias contemporâneas na educação requer uma sistemática e planejamento prévio, além de qualificação adequada para utilizá-las de maneira significativa na educação. Por isso, essas tecnologias não deveriam ser utilizadas simplesmente por serem tendência e sim serem importantes para a aula, desde que estejam de acordo com os objetivos educacionais.

Outro acontecimento que teve um impacto significativo para que eu decidisse desenvolver esta dissertação foi a ascensão das plataformas digitais que utilizam a IA generativa

(IAGen), ou seja, os *chatbots* de texto, principalmente o tão popular *ChatGPT*. Essa plataforma de IAGen teve sua apresentação e disseminação em novembro de 2022 e no ano de 2023 ocorreu a sua popularização e consolidação de seu uso.

No início, não fazia ideia do que era a IA e nem para que servia, quando utilizei o *ChatGPT* pela primeira vez, por volta no final de 2023, fiquei espantado pelas possibilidades desta tecnologia e pela facilidade de uso, simplesmente era só digitar uma pergunta que ele trazia uma resposta instantaneamente, e não era só perguntas. Também solicitava para traduzir textos, criar perguntas, checar clareza e ortografia de frases e ele fazia tudo sem problemas. Um dos pontos negativos que percebi durante o seu uso é que muitas informações não tinham a fonte de onde eram extraídas e só a disponibilizavam quando era solicitado, mas, em diversos casos, a informação criada pelo *ChatGPT* não estava tão condizente com a fonte. Isso me gerou desconfiança em utilizar esse recurso, principalmente em contexto acadêmico no sentido de tirar dúvidas ou tentar utilizá-lo para procurar artigos ou outros trabalhos.

Outro fator que influenciou a elaboração dessa pesquisa foram as reuniões do Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação (FOPTIC/UFS), coordenado pelo meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto de Vasconcelos. Ingressei no grupo no início de 2022, por indicação de uma colega que estava deixando o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e precisava de alguém para dar sequência a seu projeto de pesquisa em Educação Ambiental (EA). Além disso, foi nesse momento que conheci meu orientador que também era coordenador do projeto.

Boa parte das discussões desse grupo se concentravam sobre as tecnologias contemporâneas, já que tinha como foco as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), e a IA era uma temática recorrente nas reuniões. Os encontros virtuais com os participantes do FOPTIC me proporcionaram uma compreensão mais crítica sobre o impacto das tecnologias contemporâneas na educação. Antes de participar do grupo, minhas percepções sobre as tecnologias contemporâneas na educação se limitavam a considerá-las mais como suporte ao professor e deixava de lado os impactos delas no processo de ensino-aprendizagem. Essas discussões também me permitiram refletir sobre como essas tecnologias influenciam nas concepções e práticas dos professores, a forma como os alunos aprendem e como estão associadas com a interação professor-aluno.

Portanto, essas reuniões foram fundamentais para a formação do meu pensamento crítico e para a construção do arcabouço teórico deste trabalho, através das indicações de teóricos que discutem sobre as tecnologias contemporâneas, principalmente a IA. As reuniões mensais no grupo também contribuíram para a sua construção, uma vez que os integrantes são

livres para apresentar, mediante solicitação prévia, como está indo o progresso das monografias. As opiniões e perspectivas diferentes geraram contribuições e enriqueceram as pesquisas.

Por fim, outro ponto que influenciou a escolha da temática foi o crescente impacto e influência da IA em diversos setores da sociedade, principalmente na educação. Com a divulgação sobre essa tecnologia, começaram a aparecer grupos de pessoas com opiniões diversas sobre a IA. Geralmente, quando uma tecnologia começa a ter uma certa relevância social, ela acaba se tornando tema central de debates, ainda mais uma tecnologia que influencia e afeta diversos campos da sociedade. Além disso, as opiniões desses grupos são diferentes: um grupo de pessoas apresenta opiniões positivas sobre essa tecnologia, afirmando que esta representa um avanço promissor e necessário, enquanto o outro é formado por pessoas pessimistas, que a consideram uma tecnologia perigosa, com a capacidade de gerar desemprego e provocar perda do controle humano. Nesta situação, com opiniões tão divergentes sobre a IA, surge, portanto, a necessidade de se buscar uma compreensão da IA, seus benefícios e prejuízos, desafios e até a sua aplicabilidade para o âmbito da educação.

Com isso, encerro a narrativa da minha trajetória de desenvolvimento do objeto de estudo desta dissertação. Ao longo deste trabalho, optei por utilizar o "termo tecnologias contemporâneas" em vez de outros, como "novas tecnologias", uma vez que essa escolha oferece maior abrangência e delimita com mais precisão o recorte temporal dos recursos tecnológicos analisados. Essa decisão não é arbitrária: Barbosa também defende o uso do termo contemporâneo, argumentando que

> [...] a sobrevivência do novo é incerta e pode ser muito curta, enquanto o contemporâneo tem como garantia de duração pelo menos uma vida, uma geração e pode ser uma terminologia reduzida meramente ao tempo, sem a pecha modernista de vanguarda que carrega o conceito de 'novo'. (Barbosa, 2017, p. 104).

Esta concepção coaduna, também, com Santos e Vasconcelos (2021) quando acrescentam que as tecnologias podem ser agrupadas em dois grandes grupos: as tecnologias clássicas e as contemporâneas. Ainda de acordo com esses autores, as tecnologias clássicas envolvem as analógicas e impressas (quadro negro, materiais impressos, livros, calculadoras analógicas, dicionários, dentre outras), enquanto as contemporâneas englobam as digitais e móveis (computador, lousa digital, *smartphones*, projetores, *internet*, dentre outras), ambas categorias presentes na maioria das escolas de nosso país e, consequentemente, nas práticas pedagógicas dos professores e aprendizagem dos estudantes.

Desde as últimas décadas do século XX, a sociedade tem passado por mudanças significativas em todos os aspectos, impulsionadas pela globalização, pelo avanço da ciência, da tecnologia, do crescimento da indústria e demográfico. Essas mudanças não somente redefiniram nossos métodos de produção e consumo, como também as relações sociais e a cultura, dando origem a diversas formas de interação e comunicação entre as pessoas.

No âmbito educacional, as transformações decorrentes dessas mudanças sociais são marcantes, principalmente as ocasionadas pelos avanços tecnológicos, os quais ampliaram a maneira como os professores ensinam e os alunos aprendem, potencializadas pela crescente disponibilidade de dispositivos eletrônicos e pelo maior acesso à internet. Isso também tem repercutido na comunidade escolar, viabilizando a aplicação dessas tecnologias contemporâneas no ambiente educacional.

Essa inovação nas escolas surge da necessidade constante de mudança educacional diante das rápidas transformações sociais, as quais os indivíduos são, geralmente, mais espectadores do que agentes transformadores (Garcia, 2010). Krasilchik (2000, p. 85) afirma que “as nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade — política, econômica, social e culturalmente”. Assim, essas transformações se manifestam por meio de reformas que impactam diretamente o ensino básico.

Contudo, devido ao caráter rápido das inovações tecnológicas, nem todas as escolas conseguem acompanhar essas mudanças. Isso é especialmente evidente nas escolas localizadas em áreas rurais, onde o acesso às tecnologias contemporâneas ainda é limitado em comparação com as escolas urbanas devido a diversos fatores como a desigualdade social e econômica, baixa densidade populacional, problemas relacionados à infraestrutura, falta de investimentos, dentre outros. Segundo as notas preliminares do Censo Educação de 2024, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), aproximadamente 11% das matrículas são de escolas localizadas em zonas rurais (INEP, 2025a).

Ainda conforme o mesmo censo, cerca de 76,3% das escolas brasileiras são públicas, sendo 59,6% da rede municipal, 16,3% da estadual e 0,4% da federal. Porém, mesmo com as dificuldades de implementação das tecnologias contemporâneas nessas escolas, é importante destacar que cerca de 89% das escolas públicas possuem acesso à internet, sendo que o percentual utilizado especificamente para as práticas pedagógicas é menor: 79,8% no ensino médio e 60,6% no Ensino Fundamental (INEP, 2025a). Esses resultados evidenciam que, mesmo diante das adversidades presentes nas escolas para implementação das tecnologias

contemporâneas, elas se tornaram recursos essenciais nos ambientes educacionais e parte integrante no processo de ensino-aprendizagem.

As transformações na educação representam desafios e impõem certas responsabilidades e exigências aos professores, já que são os agentes responsáveis por implementá-las efetivamente em sala de aula (Garcia, 2010). Essas exigências vão além de questões relacionadas ao desenvolvimento de novas habilidades e conhecimentos dos próprios professores, questões emocionais também influenciam a forma como realizam as suas práticas pedagógicas e como interagem com os alunos. Corroborando com esse fato, Hargreaves (2002, p. 131) afirma que:

> [...] a mudança educacional requer mais do que esforço e domínio técnico e intelectual; não depende apenas do fato de exercitar conhecimentos, habilidades e capacidades visando a solucionar problemas. A mudança educacional também é um trabalho emocional que utiliza e afeta uma vasta rede de relacionamentos humanos importantes e significativos, os quais compõem o trabalho das escolas. As tentativas de mudança educacional afetam relacionamentos entre professores e alunos, entre pais e professores e entre eles mesmos; o senso de sucesso e satisfação depende deles.

Portanto, é importante reconhecer que nem todos os professores estão preparados para integrar imediatamente todos os tipos de tecnologias contemporâneas em suas práticas pedagógicas. Cada docente possui um conjunto de métodos de ensino e práticas pedagógicas com os quais se sente confortável em utilizar e que domina. Apropriar dessas tecnologias de maneira significativa ao ensino requer tempo e investimento por parte dos docentes. Além disso, é importante considerar o preparo emocional deles, uma vez que mudar concepções sobre algo demanda não somente conhecimento técnico, mas também resiliência, adaptabilidade e formação autêntica, ou seja, que considere também as opiniões pessoais.

Um marco histórico e de impacto global que impulsionou o uso das tecnologias contemporâneas foi a pandemia originada pela *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19). No Brasil, com a disseminação da COVID-19 em 2020, a sociedade sofreu transformações significativas, especialmente no âmbito educacional. O fechamento de escolas e universidades impactou a vida de milhões de alunos e professores, reconfigurando o método e o formato de ensino, assim como as dinâmicas do processo de ensino-aprendizagem.

Com o intuito de evitar a propagação do vírus e, consequentemente, reduzir o número crescente de óbitos, muitas instituições de ensino em que antes as aulas eram somente presenciais, tiveram que adotar o formato remoto. Essa medida foi oficializada e instituída pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da portaria n° 343, divulgada no dia 18 de março de

2020, no Diário Oficial da União (DOU), a qual dispôs “sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durasse a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19” (Brasil, 2020a, p. 1, grifo meu).

Para viabilizar essas aulas remotas, foram empregadas as plataformas digitais de videochamadas/videoconferências. Dentre as plataformas *online* utilizadas nesse período, o *Google Meet*, *Google Classroom*, *Zoom* e o *Microsoft Teams* tiveram um grande destaque entre as instituições de ensino. Mesmo que tenha sido uma alternativa viável para esse momento, o ensino remoto apresentou desafios para professores e alunos.

Embora o emprego de tecnologias digitais por parte dos professores não fosse uma prática incomum antes da pandemia, a obrigatoriedade imposta por esse período de emergência demandou uma adaptação radical desses profissionais a esses recursos de modo integral (Cani *et al*., 2020). Assim, devido a urgência, esses profissionais não tinham mais a escolha de utilizar ou não os recursos digitais em suas práticas pedagógicas, sendo que essas práticas, durante a pandemia, eram marcadas pela intensificação do uso de plataformas digitais, videoaulas, interações *online*, atividades assíncronas, fóruns virtuais, dentre outros (Pádua; França-Carvalho, 2022).

Porém, nem todas as aulas ocorriam como o planejado, problemas como a falta de acesso à internet e dispositivos adequados, bem como as dificuldades de comunicação e interação, prejudicaram os processos de aprendizagem para muitos estudantes. Além disso, a ausência de um preparo adequado tanto dos docentes quanto dos estudantes para o uso das tecnologias, aliada à urgência de adaptar metodologias e práticas pedagógicas presenciais para o ambiente *online* em meio à emergência de saúde, acentuou ainda mais as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem (Sanches, 2025).

A pandemia e, consequentemente, o distanciamento social também afetou o bem-estar emocional dos alunos e professores, levando a um aumento no nível de estresse e ansiedade (Brandão, 2024). Essas condições foram influenciadas e por diversos fatores como: incertezas associadas à pandemia, abruptas mudanças no formato de ensino, aumento no número de óbitos e de pessoas infectadas pela COVID-19, além da sobrecarga emocional e psicológica que as pessoas já enfrentavam antes mesmo da pandemia.

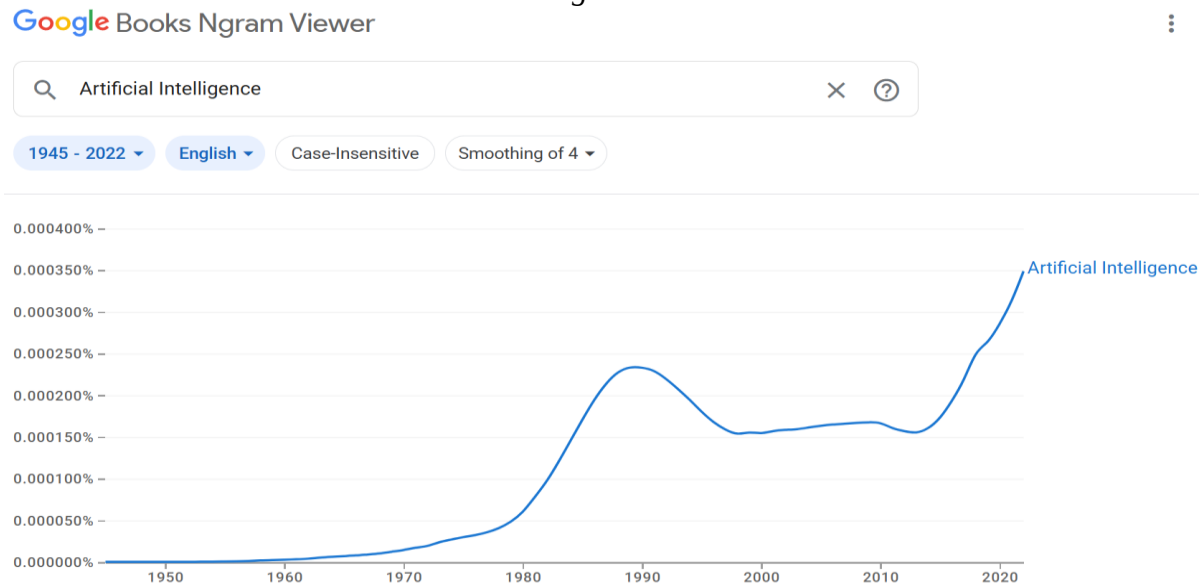
No entanto, mesmo diante a esses desafios, a crise também trouxe algumas oportunidades para a educação. A adoção do ensino remoto e a ampliação das tecnologias digitais para a educação influenciou a inovação do campo educacional, proporcionando uma expansão no acesso ao conhecimento em escala global (Maté, 2024). Essas inovações incluem a ampliação do uso de plataformas de aprendizagem *online*, que permitem o acesso a materiais

educativos de qualquer lugar e a qualquer momento, promovendo maior flexibilidade para estudantes com diferentes rotinas e necessidades, a possibilidade de aulas utilizando as plataformas de videoconferência que antes, normalmente, era uso quase exclusivo da EaD, o desenvolvimento de competências digitais tanto de alunos quanto professores, gamificação do ensino, dentre outras. Além disso, a pandemia gerou uma maior conscientização sobre a importância da saúde mental e do bem-estar emocional no contexto educacional.

Diante da necessidade de se adaptar ao cenário digital impulsionado pela pandemia, muitas empresas passaram a adotar a IA (uma tecnologia anteriormente considerada uma inovação futura) como uma interface para solucionar problemas e acelerar processos, como análise de dados, atendimento personalizado ao cliente, tomada de decisões baseadas em dados, detecção de problemas de segurança, dentre outras funções.

A IA não é um recurso recente, o termo foi introduzido oficialmente em 1956 (no tópico 4.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL AO LONGO DA HISTÓRIA, do Referencial Teórico, explico suas origens), porém ele ganhou destaque na última década (2016–2025), como pode ser visto a seguir:

Gráfico 1 – Pesquisa do termo *Artificial Intelligence* (Inteligência Artificial) no *Google Books Ngram Viewer*



Fonte: *Google Books Ngram Viewer*, 2025.

Optei por utilizar o termo em inglês (*Artificial Intelligence*), porque esse recurso não oferece suporte oficial para *corpus* em língua portuguesa (pt-BR). O *corpus* em inglês, também, apresenta maior quantitativo de trabalhos, o que assegura estatísticas mais robustas e menos sujeitas a flutuações sazonais. Ademais, permite rastrear com maior precisão a evolução

histórica de termos técnicos (como o próprio termo Inteligência Artificial que tem origem do inglês).

Essa imagem foi gerada utilizando o recurso do *Google* denominado *Books Ngram Viewer*, a partir dele é possível rastrear a frequência de palavras ou frases em livros digitalizados ao longo do tempo a partir de análise linguística (*Google*, 2010). Infelizmente, devido às limitações desse recurso, o ano máximo de rastreio foi 2022, mas certamente o gráfico tende a subir até 2025. Esse aumento nas produções sobre a IA, principalmente a partir de 2016, é decorrente da sua evolução e maior utilização, principalmente, no setor comercial. Esse movimento acompanha interesses corporativos das *Big Techs*, como captação de clientes, monetização e expansão de capital, que tendem a orientar prioridades de pesquisa e desenvolvimento. Interesses pedagógicos, por sua vez, são por vezes concomitantes (quando há ganhos em acessibilidade ou recursos educacionais) e por vezes concorrentes (quando as prioridades de mercado se sobrepõem às finalidades formativas, éticas ou democráticas), o que exige avaliação sobre as lógicas estritamente mercantis decorrente das inovações tecnológicas.

A IA é o campo da Ciência da Computação que se ramifica em diversas áreas, cada uma contribuindo com o desenvolvimento e a disponibilização de diferentes dispositivos e aplicações. Inicialmente, essa tecnologia era utilizada quase que exclusivamente no setor comercial, porém, com a sua evolução, passou a ser adotada em outros setores da sociedade. Na educação, destacam-se os Sistemas Tutores Inteligentes (STI), que utilizam inteligência artificial para personalizar o ensino, identificar dificuldades específicas dos estudantes e oferecer conteúdos adaptados às suas necessidades. Nas redes sociais, os algoritmos[1] de personalização desempenham um papel central ao filtrar e sugerir conteúdos com base nas preferências e comportamentos dos usuários, promovendo maior engajamento. Já no setor de entretenimento, plataformas de *streaming* de filmes e músicas, como *Netflix* e *Spotify*, utilizam algoritmos avançados para recomendar conteúdos, com o intuito de garantir experiências mais alinhadas aos gostos individuais dos consumidores. Além disso, esses avanços também têm sido aplicados em áreas como a saúde, com diagnósticos assistidos por IA, e o comércio eletrônico, onde os sistemas de recomendação otimizam as compras *online* e personalizam a experiência do consumidor.

Assim, a IA se tornou um recurso que começou a influenciar o dia a dia das pessoas, permeando diversos aspectos de suas vidas e atividades cotidianas. No entanto, foi a partir da

[1] Algoritmos são sequências de instruções/etapas lógicas e precisas, formuladas para resolver um problema ou executar tarefas específicas (Cormen, 2017).

criação das plataformas com IA Generativa (IAGen) que o público teve contato com o potencial transformador da IA (Medeiros *et al*., 2024).

No campo educacional, a IA tem potencial para transformar a educação, proporcionando abordagens inovadoras de aprendizagem, personalização e flexibilização do ensino para atender às necessidades individuais dos alunos (Costa, 2023). Ademais, essa tecnologia tem sido utilizado, principalmente, pelos alunos devido a sua velocidade e precisão na procura de respostas em comparação aos navegadores que exigem um pouco mais da capacidade da pessoa em filtrar e procurar algum resultado compatível com o problema ou pergunta.

Porém, deve-se considerar aspectos fundamentais, como a privacidade e segurança dos dados dos estudantes, a acessibilidade para evitar o aumento das desigualdades educacionais já existentes e o equilíbrio entre tecnologia e interação humana, de forma a assegurar que o aprendizado não se limite a algo apenas automatizado, mas também significativo e ético. Além disso, é importante avaliar o impacto dessas tecnologias no desenvolvimento integral dos alunos, incluindo suas habilidades socioemocionais e pensamento crítico.

Essa "aprendizagem significativa" é no sentido desenvolvido pelas interpretações de Moreira da obra "Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva" publicada, em 2003, por Plátano Edições Técnicas, Lisboa, do criador do termo David Ausubel. Moreira (2012, p. 2) afirma que "aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe". Assim, essa perspectiva reforça a importância de considerar os conhecimentos específicos prévios dos alunos antes de utilizar as informações fornecidas pelo recurso. Ainda de acordo com Moreira (2012, p. 8): "1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender".

Assim, a primeira condição implica que o material de aprendizagem, seja ele apresentado por meio de livros, aulas, aplicativos ou outros recursos, precisa ter um significado lógico, sendo que o material deve ser potencialmente significativo (Moreira, 2012). Isso decorre que o conteúdo deve ser estruturado de forma que possa ser relacionado a outros conhecimentos de maneira não-arbitrária e não-literal. Em outras palavras, o material deve ser organizado de forma clara e com conexões evidentes, possibilitando que faça sentido no contexto de aprendizado. Além disso, é essencial que o aprendiz possua, em sua estrutura cognitiva, conhecimentos prévios relevantes, denominados por Ausubel como "ideias-âncora". Essas ideias-âncora, podendo ou não serem aceitas no contexto do componente curricular ensinada, funcionam como pontos de apoio para a integração do novo conhecimento, permitindo que ele seja aprendido de maneira significativa e não simplesmente memorizado ou decorado (Moreira,

2012). Esse processo exige que o aprendiz tenha uma base mínima de compreensão sobre o tema em questão, possibilitando que a relação entre o novo conteúdo e o conhecimento prévio seja estabelecida de forma lógica.

A segunda condição revela-se mais complexa de ser atendida do que a primeira, pois depende diretamente do envolvimento ativo do aprendiz no processo. Essa condição requer que o estudante esteja predisposto a relacionar os novos conhecimentos com aqueles que possui. Essa predisposição não se confunde com a motivação tradicional, como gostar do componente curricular ou estar entusiasmado com o tema. Trata-se, antes, de uma disposição cognitiva e intencional para integrar, diferenciar e modificar sua estrutura cognitiva prévia, enriquecendo-a e elaborando novos significados (Moreira, 2012). Além disso, mesmo que o aprendiz deseje atribuir significado ao que está aprendendo, é possível que essa intenção seja prejudicada pela ausência de conhecimentos prévios adequados ou pela falta de organização lógica no material didático. Nesse sentido, voltamos à primeira condição de que o material deve ser potencialmente significativo (Moreira, 2012).

Associando este pressuposto com a IA, utilizá-la só para achar a resposta ou a informação necessária para responder à pergunta não estará desenvolvendo a aprendizagem significativa, mas sim uma aprendizagem mecânica ou de memorização. Nesse processo, o aluno não atribui significado ao material de aprendizagem, o que resulta em dificuldades para aprender novos conhecimentos e pode tornar o aprendizado desestimulante.

Esta dissertação irá se concentrar em uma subcategoria específica da IA, conhecida como IA Generativa. Esta forma de IA, que se baseia em técnicas de "Aprendizado Profundo" (*Deep Learning*), é capaz de gerar novas informações a partir de um conjunto de dados existentes. Esse tipo de IA pode reconhecer e criar imagens, realizar o processamento de linguagem natural (PLN) e realizar traduções. Isso permite que ela seja usada em uma variedade de aplicações, desde a geração de textos até a criação de imagens digitais. Alguns exemplos de IAGen são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 1 – Exemplos de IAGen conforme a funcionalidade

Tipos de IAGen conforme a funcionalidade	**Exemplos**
Textuais	*Jasper AI, Quillbot, Copy.ai, Writesonic, DeepSeek, Gemini*
Imagens	*DALL·E (OpenAI), MidJourney, Stable Diffusion, Craiyon (antigo DALL·E Mini), Artbreeder*

Áudios	*Replica Studios, Descript (Overdub), ElevenLabs, AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist), Amper Music, Boomy, Soundraw, Voice.ai*
Vídeos	*Pictory AI, Synthesia, Lumen5, DeepMotion, Runway Gen-2*
Textuais e de imagens	*ChatGPT, Canva AI (Magic Design), Leonardo.ai, Jasper Art*
Textuais, imagens, de vídeos e áudios	*Runway ML, Adobe Firefly, DeepAI, DeepBrain AI, Google DeepMind, Microsoft Azure OpenAI Services*

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisas no *ChatGPT*, *DeepSeek* e no *Google*, 2025.

Assim, a IAGen é um tipo de IA que está ganhando destaque devido à sua capacidade de criar conteúdos como textos, imagens, vídeos, áudios e até códigos de programação. Com essa diversidade de funcionalidades, a IAGen tem se tornado uma tecnologia interessante e importante para as diversas áreas da sociedade como a educação, publicidade, entretenimento e mídias, atendendo a demandas específicas de personalização e automação.

Dentre as interfaces de IAGen lançadas recentemente, o *ChatGPT* apresentou um grande destaque no cenário mundial. O *ChatGPT* é uma Inteligência Artificial desenvolvida pela *OpenAI*, baseado no modelo de linguagem *GPT-4* Turbo (versão criada em 2024) também desenvolvido pela *OpenAI*. A *OpenAI* é uma empresa de pesquisa em inteligência artificial fundada em 2015 por figuras com destaque no setor de tecnologia, como Elon Musk, Sam Altman, Greg Brockman, Ilya Sutskever e John Schulman (OpenAI, 2024).

Antes de ser lançado ao público, o *ChatGPT* passou por outras versões de desenvolvimento. A primeira delas, o *GPT-1*, foi lançada em 2018 com o objetivo de servir como modelo de pesquisa, focando na capacidade de gerar textos curtos e coerentes. Em 2019, foi introduzido o *GPT-2*, que trouxe um avanço significativo, com a capacidade de gerar textos longos e mais coesos, o que marcou o início do seu potencial para aplicações mais amplas. O *GPT-3*, lançado em 2020, representou um grande salto, com 175 bilhões de parâmetros, tornando-se um dos modelos de linguagem mais poderosos da época.

Com relação ao seu lançamento, a sua versão global (*GPT-3.5*) foi lançada em novembro de 2022, apresentando duas modalidades: uma gratuita e outra paga (mensalmente e em dólar). A paga oferece recursos adicionais, como respostas sem a limitação de informações geradas até setembro de 2021 (na versão *GPT-4* é retirada essa limitação) e a capacidade de criar imagens (OpenAI, 2024). Qualquer usuário com uma conta na plataforma pode fazer perguntas e obter respostas, seguindo o formato característico de *chatbot online*, assemelhando-se a conversas via mensagens, como no *WhatsApp*.

Com a IAGen, no contexto educacional, é possível criar plataformas de aprendizagem adaptativas que se ajustam às necessidades individuais dos alunos (Júnior *et al*., 2023). Essas plataformas se moldariam ao ritmo de aprendizagem do aluno, acelerando em tópicos de maior facilidade e desacelerando para revisar conceitos complexos, como um tutor humano, mas com a precisão de dados. Nesse sentido, essa abordagem não apenas torna o processo de aprendizagem, de certo modo, mais eficiente, mas também respeita a singularidade de cada jornada educacional, transformando a sala de aula (física ou virtual) em um espaço onde, em teoria, ninguém fica para trás.

Ao aplicar sistemas de tutoria virtual alimentadas por IA, as instituições de ensino passam a dispor de recursos capazes de esclarecer dúvidas em tempo real, oferecer *feedback* imediato e monitorar individualmente o progresso de cada estudante (Oliveira; Isotani; Bittencourt, 2023). Simultaneamente, a IA aplicada à avaliação transforma o modo como medimos o desempenho escolar, pois, por meio de processos automatizados de correção e análise, os professores obtêm uma visão mais ampla e precisa não apenas sobre o rendimento em suas disciplinas específicas, mas também sobre o desempenho geral dos alunos em diversas áreas do conhecimento, possibilitando gerar relatórios, seja em provas com questões elaboradas pela própria IA, seja em recursos criados pelos próprios docentes, além de reduzir a carga de trabalho do professor (CIEB, 2024; Alarcão, 2025).

Outro aspecto interessante é a possibilidade de o docente, com o auxílio da IA, criar conteúdos educacionais personalizados, incluindo vídeos, textos e atividades, adaptados ao nível e ao ritmo de cada aluno (Malta *et al*., 2025). Além disso, essa abordagem pode favorecer a inclusão de estudantes que necessitam de recursos específicos, como aqueles voltados à Pessoa com Deficiência (PcD), ao oferecer materiais acessíveis e ajustáveis às suas necessidades (Araújo *et al*., 2025).

Outra aplicação da IA no ensino refere-se à análise de dados educacionais, que possibilita coletar, processar e interpretar grandes volumes de informações sobre frequência, desempenho e padrões de interação dos estudantes, revelando tendências e agrupamentos que orientam intervenções pedagógicas personalizadas e apoiam decisões estratégicas em nível coletivo e individual (Junior, *et al.*, 2023; Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2024). Essa abordagem ainda viabiliza a identificação antecipada de fatores de risco, como evasão e baixo rendimento, e subsidia a elaboração de estratégias de suporte adequadas a diferentes perfis de aprendizagem (Lima, 2024).

Embora essa tecnologia possa fornecer uma abordagem capaz de trazer contribuições no processo ensino-aprendizagem, é importante destacar que a IA não tem a capacidade de

substituir a figura do professor. Os professores continuam sendo responsáveis por fornecer orientação e apoio emocional, dimensões que a tecnologia ainda não consegue replicar adequadamente, além de ajudar os alunos a desenvolver habilidades fundamentais que a IA ainda não consegue ensinar, como a resolução de problemas complexos, a curiosidade e o pensamento crítico, funções mediadas pela relação interpessoal docente-aluno (Fraga; Decarli; Boll, 2024; Moran, 2024). Corroborando com essa ideia, Demo (2005, p.12) afirma que "parece evidente a dificuldade de transformar as tecnologias em oportunidades de aprendizagem sem a mediação do professor. Qualquer artefato técnico implantado na escola só frutifica sob a mediação do professor".

No livro "Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente", publicado em 1998 por Libâneo, é demonstrado que o autor já explorava a temática da influência das transformações na educação e das tecnologias emergentes sobre a profissão docente, antecipando as discussões centrais do século XXI no campo da educação (Libâneo, 2015a).

Segundo o autor, as TIC poderiam e deveriam auxiliar os professores em sua profissão, mas não poderiam substituí-lo (Libâneo, 2015a). Porém, em uma palestra de Libâneo para a abertura do IV Encontro Nacional das Licenciaturas e o III Seminário Nacional do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), realizada na Pontifícia Universidade Católica de Goiás em 2015, ele cita que, atualmente, sua pergunta "adeus professor, adeus professora?" pode ser feita com outro sentido. Ele coloca em evidência que os próprios sistemas de ensino estão deixando de lado os professores ao transformá-los em um executor de tarefas ou ações, perdendo, assim, a sua identidade profissional. Dentre as mudanças que vêm ocorrendo na profissão docente, Libâneo (2015, p.1-2b) destaca:

> O professor não planeja mais o trabalho com sua matéria, as aulas já vêm nos pacotes. Não precisa mais atualizar conteúdos nem preocupar-se com as metodologias de ensino, ele apenas tem que saber preparar os alunos para responder testes. Também não precisa se encarregar da avaliação do processo de ensino-aprendizagem e do acompanhamento dos alunos, apenas precisa saber aplicar os instrumentos de avaliação externos. Elementos estranhos, às vezes terceirizados e pagos pelo Estado, estão entrando na sala de aula para interferir no trabalho do professor.

Portanto, o professor, que já enfrenta os desafios agravados pela era contemporânea, precisa ainda se ajustar às crescentes demandas do sistema educacional. Essas demandas, muitas vezes, entram em conflito com suas próprias convicções e metodologias de ensino, gerando desestímulo nos docentes, refletindo, assim, na aprendizagem dos alunos.

Além dessas questões relacionadas ao sistema educacional, também há desafios relacionados às opiniões sobre a própria IA. Nóvoa (2022) destaca a existência de um grupo denominado "*defensores da inteligência artificial"* que procuram questionar os modelos escolares atuais de modo a tornar completa a interação entre o aluno e a máquina. No entanto, o autor ressalta que alguns argumentos desse grupo podem parecer excessivos, citando o exemplo de Laurent Alexandre, que propõe a criação de uma "escola transumanista que considerará normal modificar o cérebro dos alunos recorrendo à panóplia[2] das tecnologias" (Alexandre, 2017, p. 203 *apud* Nóvoa, 2022, p. 13). Isso levanta questões éticas sobre os limites e a natureza da intervenção tecnológica no processo educacional. Além disso, nem todos os recursos alimentados por IA não funcionam efetivamente para o contexto escolar e muitas informações geradas por ela ainda são difíceis de serem detectadas pelos programas que identificam a paráfrase das informações originadas pela IA.

Essa paráfrase ocorre devido às técnicas baseadas em IAGen e Processamento de Linguagem Natural (PLN), combinado com estratégias automatizadas para reformular textos mantendo o significado original. Dentre essas estratégias, destacam-se: substituição de palavras-chave por sinônimos, reestruturação sintática, expansão ou simplificação da informação, mudanças de estilo de escrita e tons, alguns *chatbots* possuem detectores de paráfrase integrados para garantir que o texto gerado não seja flagrado como cópia de outro(s) (Lobo, 2023; Ramos, 2023; Bispo; Vieira, 2024). Existem interfaces de detecção de IA que podem ajudar a identificar paráfrases geradas automaticamente. No entanto, a precisão dessas interfaces não é absoluta, especialmente em casos em que o texto apresenta uma estrutura bem organizada e uma escrita formal, podendo ser classificado como produzido por IA (Scielo Blog, 2023).

Mesmo com essas problemáticas envolvendo esse recurso, a IA tem o potencial de influenciar o ensino ao oferecer novas possibilidades para personalizar e flexibilizar o aprendizado (Franqueira *et al*., 2024). Nesse contexto, é importante que os docentes tenham conhecimento sobre a IA, seus desafios, possibilidades e suas possíveis aplicações na educação, para que possam integrar essas tecnologias de maneira adequada ao ensino, promovendo um ambiente de aprendizado alinhado com as inovações tecnológicas e preparar os alunos para o futuro que está sendo modelado conforme os avanços tecnológicos. Então, as tecnologias desempenham um papel importante para o funcionamento da sociedade e podem proporcionar resultados positivos, quando aplicadas de maneira significativa na educação, ou seja, quando

[2] Panóplia é um repositório variado de recursos ou elementos relacionados a uma área específica.

há uso intencional e estratégico das tecnologias para enriquecer o processo ensino-aprendizagem, indo além da simples utilização de recursos digitais. Isso implica na utilização das tecnologias com objetivos pedagógicos claros, visando resultados concretos que promovam uma aprendizagem mais profunda, contextualizada e relevante, estimulando processos reflexivos e criativos dos estudantes.

Outro ponto relevante a se destacar é o crescente número de cursos de formação continuada que se concentram especificamente em abordar sobre a IA no contexto educacional brasileiro. Esse crescimento reflete iniciativas como o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA 2024–2028), o qual prevê que o MEC investirá R$ 817 milhões em cursos e disciplinas de IA na graduação, bolsas de pós-graduação e formação técnica para professores e servidores públicos (Brasil, 2024a). Complementando essa ação, o MEC lançou a "Matriz de Saberes Digitais Docentes", que inclui competências em IA para o uso intencional e com caráter pedagógico da tecnologia em sala de aula (Brasil, 2024b).

Esses investimentos não são aleatórios ou desnecessários. Em uma pesquisa realizada pelo Instituto SEMESP (entidade representante das mantenedoras de ensino superior) em maio de 2024 sobre o "Perfil e Desafios dos Professores da Educação Básica no Brasil" revelou que dos 444 docentes participantes, 74,8% concordam parcial ou totalmente com o uso de tecnologias e IA no ensino, embora apenas 39,2% apliquem essas tecnologias com frequência, apontando a importância de formação continuada para superar barreiras de adoção.

Os cursos de formação continuada oferecem aos professores e outros profissionais a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos sobre essa tecnologia, explorando seus desafios e possibilidades de aplicação (Mathias; Schuhmacher, 2025). Vale destacar que, durante a formação inicial, a IA muitas vezes não recebe a devida atenção, tornando esses cursos uma maneira de preencher essa lacuna e formar os professores para conhecer a IA e até mesmo integrar esse recurso significativamente em suas práticas pedagógicas. Além da formação técnica, é fundamental abordar os aspectos éticos e sociais relacionados ao uso da IA na educação. Questões como privacidade, viés algorítmico e a possível exclusão de comunidades sem acesso à tecnologia precisam ser parte do debate em cursos e treinamentos.

Os currículos escolares e as diretrizes educacionais têm começado a incluir discussões sobre o papel da IA no ensino, incentivando práticas pedagógicas que aliem inovação tecnológica e metodologias humanísticas, ou seja, abordagens pedagógicas centradas no ser humano, considerando aspectos emocionais, sociais, éticos e culturais no processo de ensino-aprendizagem (Vicari *et al.*, 2022). Essa integração requer que os professores compreendam

não apenas como utilizar a IA, mas também como avaliar criticamente seu impacto no desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes.

Nesse sentido, investigar sobre a IA, mostra-se relevante em um cenário onde a sua disseminação e evolução ocorrem de forma rápida em escala global, impactando diretamente a esfera educacional, principalmente os alunos, uma vez que esse recurso é bastante atrativo para a resolução dos problemas ou das atividades propostas pelos docentes.

Essas transformações no campo educacional brasileiro proporcionado pelos avanços tecnológicos influenciam na forma como os alunos e professores interagem no processo de ensino-aprendizagem, ampliando as possibilidades de acesso à informação, comunicação e personalização do aprendizado. Porém, em um contexto onde ainda existem problemas relacionados à desigualdade de acesso a recursos tecnológicos e opiniões distintas sobre a IA, a aplicação deste recurso pode se tornar um desafio. Assim, esta pesquisa tem como foco os professores e alunos do estado de Sergipe, mais especificamente do Colégio de Aplicação (CODAP), vinculado à Universidade Federal de Sergipe. A escolha deste colégio é devido ao seu destaque como um espaço de experimentação e inovação, sendo referência no ensino médio e em práticas pedagógicas que envolvem tecnologias contemporâneas.

A partir dessas informações surge as seguintes questões de pesquisa: quais as concepções de professores e alunos do ensino médio do CODAP sobre a IA e sua aplicabilidade na educação? A partir deste problema surgem os seguintes questionamentos: qual o entendimento dos professores e alunos do ensino médio sobre IA? Como os alunos utilizam a IA na educação e no seu cotidiano? Como a formação continuada dos professores lhes permite usar e apropriar das tecnologias contemporâneas, a exemplo da IA? De que forma a IA poderia ser integrada ao sistema de ensino brasileiro, considerando as particularidades de cada instituição?

De forma a discutir sobre as questões levantadas pelo problema de pesquisa, foram estabelecidos alguns objetivos a serem alcançados a partir desta investigação. Como objetivo geral, analisar as concepções de professores e estudantes do ensino médio sobre a IA e sua aplicabilidade na educação. A partir deste objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: explicar como a IA é entendida pelos professores e estudantes do ensino médio do Colégio de Aplicação (CODAP/UFS) no contexto educacional; descrever a relação dos estudantes com a IA no cotidiano e no contexto escolar; e, identificar a influência da formação continuada em tecnologias contemporâneas, em especial a IA, nas concepções e práticas pedagógicas dos professores.

Além disso, foram realizados testes com dois *chatbots* de IAGen, *ChatGPT* e *Copilot*, com o objetivo de demonstrar suas aplicações práticas e contribuir para uma melhor compreensão das potencialidades e limitações dessas tecnologias. Esses testes não apenas ilustram o funcionamento dos *chatbots*, mas também oferecem ao leitor desta dissertação uma visão mais concreta sobre como os recursos de IA podem ser utilizados em diferentes contextos. Essa abordagem prática complementa a fundamentação teórica apresentada, incentivando o leitor a aprofundar seu interesse e a explorar essas tecnologias por conta própria.

Desta maneira, como forma de gerar uma discussão e reflexão dos aspectos apontados anteriormente, assim como responder aos objetivos propostos, a presente dissertação está estruturada em seis seções, sendo a primeira esta seção (Introdução).

A segunda seção, intitulada Procedimentos Metodológicos, foi dividida em quatro subseções e descreve detalhadamente a metodologia utilizada, delineando a sistemática adotada para o desenvolvimento desta pesquisa.

A terceira seção, Levantamento Bibliográfico, foi organizada em 3 subseções, sendo que cada uma representa um repositório, as quais trazem resultados das filtragens e análises de alguns trabalhos relacionados ao objeto de estudo desta dissertação.

A quarta seção, Fundamentação Teórica, aborda sobre o desenvolvimento histórico das tecnologias clássicas até as contemporâneas, com foco na IA, além de trabalhar sobre a formação continuada em relação às tecnologias contemporâneas e a associação da IA na educação. Desse modo, essa seção foi dividida em 3 subseções: na primeira subseção foi realizada uma linha do tempo que abordou a evolução e transformação das tecnologias clássicas até as contemporâneas; a segunda subseção traçou a origem e o desenvolvimento histórico da IA, enfatizando os eventos que foram marcos na evolução dessa tecnologia; a terceira discute a IA no contexto educacional, enfatizando sua aplicabilidade, os desafios associados e a importância da formação continuada dos professores no uso de tecnologias contemporâneas.

Na quinta seção, Resultados e Discussões, onde foram realizadas as análises acerca dos dados coletados pelos instrumentos da pesquisa, foi dividida em 2 subseções: na primeira foram realizados testes com dois *chatbots* (*ChatGPT* e *Copilot*); já a segunda subseção apresentou a análise dos questionários aplicados a docentes e alunos, sendo que este último foi dividido em dois aspectos principais: a caracterização dos participantes e os usos, percepções e impactos da IA na educação.

Por fim, na sexta seção, Considerações Finais, são apresentados os principais pontos trabalhados ao longo da dissertação. Além disso, nessa seção foi realizada uma reflexão sobre os resultados obtidos, as contribuições proporcionadas e as questões envolvendo o estudo.

Encerrada a Introdução, passa-se à Seção 2, Procedimentos Metodológicos, onde são apresentados em destalhes os aspectos relacionados ao arcabouço metodológico que sustenta a investigação.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: A PESQUISA DE CAMPO

Nesta seção é apresentado o percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa de campo, detalhando os seguintes aspectos: o tipo e a abordagem da pesquisa; a caracterização do *lócus* e dos participantes da pesquisa; os instrumentos para a coleta de dados; e os métodos de análise de dados.

Primeiramente, discute-se o tipo e a abordagem da pesquisa, justificando as escolhas com base nos objetivos propostos. Em seguida, a caracterização do *lócus* da pesquisa fornecerá uma descrição detalhada do ambiente onde o estudo foi realizado, bem como dos participantes envolvidos, destacando as características relevantes e os critérios de inclusão e exclusão para o contexto da pesquisa.

Posteriormente, apresenta-se o instrumento utilizado para a coleta de dados, explicando o motivo de sua escolha e a sua validação. O processo de coleta de dados foi descrito em etapas, especificando os procedimentos seguidos para a obtenção de dados utilizados na pesquisa. Por fim, serão abordados os métodos de análise de dados, esclarecendo as técnicas empregadas para interpretar e relacionar as informações coletadas com os objetivos desta dissertação

2.1 ABORDAGEM E TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa configura-se como qualitativa, tendo a escola como fonte primária de coleta de dados e o pesquisador como principal condutor da investigação. A abordagem qualitativa busca compreender as experiências do mundo social e como as pessoas atribuem significados a essas experiências, ou seja, interpretar os fenômenos sociais, como interações e comportamentos, a partir dos sentidos que as pessoas lhes dão. Por essa razão, é frequentemente chamada de pesquisa interpretativa (Pope; Mays, 2005). Corroborando com isso, segundo Godoy (1995, p.62), mesmo com a existência de diversos tipos de pesquisas com abordagens qualitativas, existem quatro características essenciais que identificam esse tipo de estudo:

> (1) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental; (2) A pesquisa qualitativa é descritiva; (3) O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são a preocupação essencial do investigador; (4) Pesquisadores utilizam o enfoque indutivo na análise de seus dados.

Além disso, Yin (2016, p. 28), como forma de auxiliar na compreensão sobre as pesquisas qualitativas, também delimita características comuns da pesquisa qualitativa que a distingue dos outros tipos de pesquisas em ciências sociais:

> 1. estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real; 2. representar as opiniões e perspectivas das pessoas (rotuladas neste livro como os participantes) de um estudo; 3. abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem; 4. contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e 5. esforçar-se por usar múltiplas fontes de evidência em vez de se basear em uma única fonte.

Ao elaborar essas características, Godoy (1995) e Yin (2016) tentaram demonstrar que ao invés de procurarmos uma definição singular de pesquisa qualitativa, que pode ser excludente se for muito sucinta e "inutilmente" global se for muito ampla, é mais compreensível entender os padrões presentes no desenvolvimento desse tipo de pesquisa (Yin, 2016).

Com relação ao tipo desta pesquisa, ela se baseará no estudo de caso conforme a perspectiva de Yin (2014). Segundo o autor, o estudo de caso é uma "pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da realidade, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos" (Yin, 2014, p. 32).

No tocante ao tipo de estudo de caso, esta pesquisa se enquadra no tipo descritivo que tem como proposta investigar um ou mais fenômenos sociais de forma aprofundada e inserindo-os em seus contextos específicos, sem buscar explicar detalhadamente as relações de causa e efeito nem testar hipóteses (Yin, 2014).

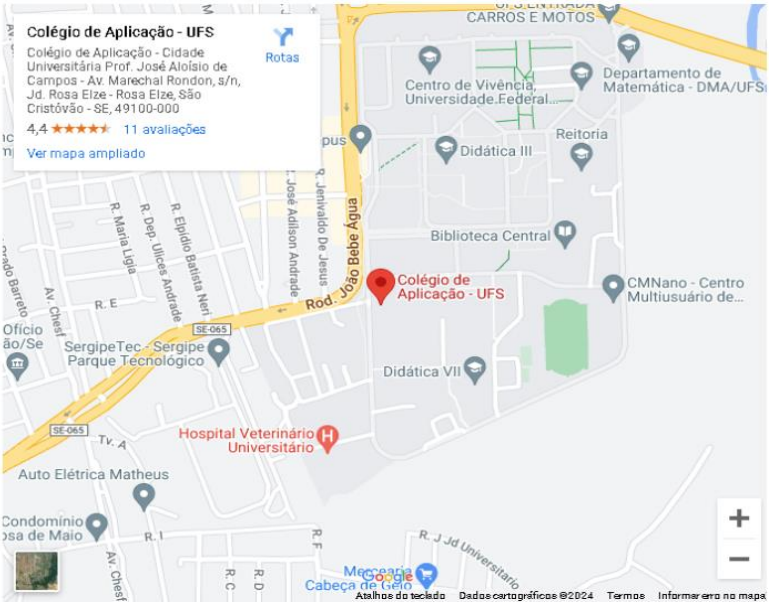
Enquanto o estudo de caso exploratório tem como intuito mapear um tema pouco conhecido e o explicativo visa compreender "por que" e "como" determinado fenômeno ocorre, o descritivo concentra-se em responder "o quê" e "como é" aquele fenômeno em sua singularidade. Assim, associando essa característica do estudo de caso descritivo com o objetivo desta dissertação, esta pesquisa tem em vista investigar as concepções de professores e estudantes do ensino médio sobre a IA no contexto escolar.

Nesse sentido, utilizarei desses preceitos para fundamentar a minha pesquisa. Além disso, mesmo que a pesquisa tenha um viés qualitativo, também utilizará alguns dados quantitativos, uma vez que "o pesquisador pode optar por focar faces quantitativas ou qualitativas, mas deve saber que nenhuma face é apenas qualitativa ou quantitativa, a exemplo do ser humano, que é, claramente, quantidade e qualidade e vice-versa [..]" (Demo, 2011, p. 105). Assim, os dados numéricos também contribuirão para uma melhor análise e compreensão do objeto de estudo.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO *LÓCUS* DA PESQUISA

O *lócus* ou o local onde foi realizada a pesquisa é o Colégio de Aplicação (CODAP), situado no interior da Universidade Federal de Sergipe (UFS), localizado no município de São Cristóvão, no estado de Sergipe. Esse colégio foi fundado em 1959 e, inicialmente, foi construído na cidade de Aracaju (capital do estado de Sergipe). Porém, em 1981, o CODAP passou a funcionar na Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, mais especificamente no pavimento superior do prédio da Didática II. A partir de 1995, o CODAP passou a funcionar no prédio em que funciona atualmente (UFS, 2023). Sua localização e fachada podem ser visualizadas, respectivamente, nas figuras 1 e 2.

Figura 1 – Localização do Colégio de Aplicação (CODAP/UFS)



Fonte: *Google Maps*, 2024.

Figura 2 – Fachada do CODAP

Fonte: Registro fotográfico realizado pelo autor, 2025.

O CODAP oferece matrículas para os anos finais do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) e para o Ensino Médio. Além da educação básica, esse colégio também atua como um local para a realização de estágio, desenvolvimento de projetos de extensão e de pesquisas, principalmente, dos cursos de graduação da UFS.

A escolha desse colégio para a realização da pesquisa foi devido ao seu vínculo com a UFS, o que o torna um ambiente de experimentação pedagógica, permitindo a aplicação e avaliação de diversas metodologias e recursos educacionais. Além disso, essa relação com a UFS proporciona acesso a projetos interdisciplinares e tecnologias, consolidando o CODAP como um espaço de referência para estudos acadêmicos. Portanto, essa instituição de ensino apresenta uma realidade e identidade diferenciada da maioria das escolas de educação básica brasileiras e até mesmo faculdades privadas.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes desta pesquisa são professores e alunos do Ensino Médio do CODAP da UFS. Os professores são selecionados mediante concurso público em que os candidatos realizam provas escritas, provas didáticas e avaliação de títulos. Enquanto os professores substitutos ou temporários realizam o processo seletivo simplificado que é caracterizado pela avaliação de títulos e prova didática. O corpo docente é constituído por professores de diferentes áreas do conhecimento, como Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Ciências da Natureza, Matemática, Tecnologias e Linguagens.

Com relação aos alunos, suas seleções para matrículas, de 1960 até o início da década de 1970, ocorria mediante aplicação de testes de conhecimento, aprovando os alunos que atingissem a média para entrada no colégio. Portanto, os alunos aprovados já possuíam algum conhecimento ou potencial de aprendizagem, o que influenciava as altas taxas de aprovação em concursos e vestibulares por parte dos alunos desse colégio. Durante a década de 1970, como forma de democratizar a seleção, o ingresso dos alunos passou a ocorrer via sorteio público. No início da década de 1980, o CODAP voltou adotar a seleção através de provas. Em 2009, novamente, a seleção de alunos ocorria mediante sorteio. Esse sistema de sorteio é utilizado até o ano de conclusão desta dissertação (2025).

Em relação às características dos participantes desta pesquisa, o grupo de alunos é composto por 41 estudantes do ensino médio. Esses estudantes são oriundos de diferentes municípios, mas a maioria predominante é da cidade de São Cristóvão e de suas regiões circunvizinhas. A seleção dos estudantes foi realizada com base em critérios de inclusão e

exclusão, visando assegurar a viabilidade da pesquisa. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: (1) estar regularmente matriculado no ensino médio do CODAP e (2) demonstrar disponibilidade e interesse em participar da pesquisa, respondendo a um questionário *online*. Por outro lado, os critérios de exclusão englobaram: (1) estudantes que não estivessem matriculados no Ensino Médio do CODAP e (2) aqueles que não apresentassem disponibilidade ou interesse em responder ao questionário.

Quanto ao grupo docente, ele é formado por 7 professores do ensino médio, selecionados com base em critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, com o objetivo de garantir o envolvimento e que suas experiências estivessem de acordo com os objetivos do estudo. Os critérios de inclusão exigiam: (1) que os docentes estivessem ministrando aulas no ensino médio do CODAP e (2) que demonstrassem disponibilidade e interesse em responder a um questionário *online*. Por outro lado, os critérios de exclusão englobaram: (1) professores que não lecionassem no ensino médio do CODAP e (2) aqueles que não apresentassem disponibilidade ou interesse em participar da pesquisa por meio do questionário.

Os docentes e os estudantes foram convidados a participar da pesquisa por meio de mensagens enviadas pela gestão do CODAP através de *e-mail* e *WhatsApp*. Essas mensagens continham informações detalhadas sobre a pesquisa, bem como o *link* para o questionário no *Google Forms*. Adicionalmente, para reforçar o convite, alguns professores foram abordados individualmente pelo *WhatsApp*, como forma de aumentar o alcance e engajamento na participação.

A participação tanto dos professores quanto dos alunos foi voluntária, sendo que poderiam interromper a participação em qualquer fase da pesquisa, e todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa. Além disso, os docentes e os estudantes formalizaram sua concordância através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), constante do Anexo A (docentes) e C (estudantes), garantindo ciência e autorização para a participação na pesquisa. Também foi elaborado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), documento criado com linguagem acessível e adequado à faixa etária de jovens menores de 18 anos, de forma a assegurar que compreendessem os objetivos, procedimentos e possíveis implicações do estudo antes de manifestarem sua concordância, e o TCLE voltado para os responsáveis dos estudantes. Porém, o CODAP autorizou a aplicação dos questionários somente com o TCLE tanto para os estudantes quanto docentes.

Esse procedimento garante a ética e a transparência na condução do estudo, assegurando que as contribuições dos participantes sejam respeitadas e que sua privacidade seja preservada ao longo do processo de pesquisa.

Ressalta-se que esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme detalhado no Anexo A. Essa aprovação reflete o compromisso com a integridade ética e o respeito aos participantes, assegurando que todos os procedimentos seguissem as diretrizes e princípios éticos estabelecidos. Esse cuidado busca garantir não apenas a validade científica do estudo, mas também a sua contribuição de maneira responsável para a comunidade acadêmica e a sociedade em sua totalidade. Ademais, o Anexo B apresenta o Termo de Autorização e Comprovação de Infraestrutura, enviado ao CODAP e assinado pelo diretor, e o Anexo C a folha de rosto para pesquisas envolvendo seres humanos, assinada pela coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da UFS.

2.4 MÉTODOS DE PRODUÇÃO E TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

Como meio de gerar os dados para o desenvolvimento da discussão acerca da problemática apresentada nesta pesquisa, a produção de informações foi organizada em duas etapas.

A primeira etapa foi o levantamento bibliográfico dos trabalhos a respeito do que se tem produzido sobre a temática desta pesquisa. Esta revisão de literatura buscou identificar e analisar estudos prévios relacionados à IA no contexto educacional. O objetivo foi situar a pesquisa no panorama atual do conhecimento, compreender as lacunas existentes e fundamentar a discussão teórica que subsidiou a análise dos dados produzidos pelos instrumentos da pesquisa.

A segunda etapa consistiu na aplicação de questionários semiestruturados no *Google Forms* aos alunos e professores do Ensino Médio do CODAP. Os questionários incluíram perguntas abertas e fechadas, permitindo uma coleta de dados tanto quantitativa quanto qualitativa. Isso possibilitou a obtenção de uma visão abrangente das concepções dos alunos e professores sobre a IA, suas experiências com essa tecnologia e suas expectativas em relação a esse recurso no ambiente escolar.

Inicialmente, estava previsto realizar entrevistas semiestruturadas com os docentes. No entanto, devido à coincidência do período planejado para a aplicação do instrumento de pesquisa com o recesso acadêmico do CODAP, essa abordagem tornou-se inviável. Diante dessa limitação, optei por adaptar o roteiro de entrevista para um questionário *online*.

2.4.1 Questionários

Para a coleta de dados, foram utilizados dois modelos de questionários: um direcionado aos docentes (Apêndice B) e outro aos estudantes (Apêndice D). Segundo Gil (1999, p.128), o questionário pode ser definido como "como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, etc". Além disso, optou-se por utilizar questionários na modalidade semiestruturada, ou seja, eles incluíram questões objetivas, que buscam respostas diretas e específicas, e questões subjetivas, que possibilitam respostas mais abertas e reflexivas.

No caso dos estudantes, as questões tiveram como objetivo coletar informações acerca de seus entendimentos sobre IA, de que forma as utilizavam e as visões deles quanto ao uso desse recurso na educação. Enquanto os docentes, as questões tinham como objetivo explorar as suas concepções sobre a IA, incluindo sua formação e preparo para o uso de tecnologias contemporâneas, bem como suas opiniões sobre a integração da IA no contexto educacional.

Os questionários foram elaborados no *Google Forms*, uma vez que essa interface possibilita a criação de questionários de fácil publicação e gestão. Além disso, a plataforma oferece recursos para análise preliminar dos dados, facilitando a organização e a interpretação das respostas.

A sua aplicação ocorreu de forma *online*, proporcionando maior flexibilidade aos participantes, permitindo que eles os respondessem em um momento mais conveniente e em um ambiente que eles escolherem. No caso dos alunos, o questionário também foi aplicado presencialmente no laboratório de informática do CODAP, uma vez que o retorno das respostas estava relativamente baixo.

Os questionários foram aplicados em 6 turmas, sendo as turmas A e B do 1°, 2° e 3° anos do ensino médio, totalizando 41 estudantes e 7 docentes. O questionário para os estudantes teve, em sua totalidade, 17 questões, sendo 10 objetivas e 7 subjetivas. Já o questionário destinado aos docentes teve um total de 26 questões, sendo 9 objetivas e 17 subjetivas.

A produção de dados foi conduzida de forma a garantir o anonimato e a confidencialidade dos participantes, assegurando assim a integridade das respostas (Anexos D e E). As informações obtidas do questionário foram analisadas qualitativamente, permitindo uma compreensão abrangente das concepções dos estudantes e docentes sobre a IA no contexto educacional.

2.4.2 Análise dos Dados

A análise dos dados gerados pelas questões subjetivas ou abertas dos questionários foi baseada em pressupostos da técnica de "Análise de Conteúdo", inspirado na perspectiva de Bardin (2021). A Análise de Conteúdo (AC), conforme proposta pela autora, é um método que permite a interpretação sistemática e objetiva dos conteúdos comunicativos, possibilitando a identificação de padrões e temas emergentes no material analisado. O processo foi conduzido nas três seguintes etapas principais:

1. A pré-análise, que consistiu em uma leitura flutuante do material, permitindo uma primeira aproximação com os dados. Durante essa fase, fiz a escolha dos documentos analisados, formulei hipóteses e objetivos específicos para a análise, construí o *corpus* da pesquisa e prepararei o material. Esta fase é responsável pela organização dos dados e pela definição do foco da análise, assegurando que o material seja selecionado e preparado adequadamente para as etapas subsequentes.
2. A exploração do material em que ocorre a codificação e categorização dos dados. Durante a codificação, o material foi dividido em unidades de registro ou contexto, sendo as partes do texto que foram examinadas mais detalhadamente. Em seguida, os dados foram organizados em categorias de acordo com critérios semânticos, sintáticos, léxicos ou expressivos. Esta etapa é importante para a sistematização dos dados, permitindo que as informações sejam agrupadas de forma coerente e que padrões possam ser identificados.
3. O tratamento e interpretação dos resultados, etapa em que foram realizadas as inferências com base nos resultados obtidos. Esta fase envolve a análise dos dados categorizados, buscando compreender os significados subjacentes e os elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação. Além disso, nesta etapa, ocorre a interpretação dos resultados à luz dos objetivos e hipóteses estabelecidos, relacionando-os com o referencial teórico adotado na pesquisa. O objetivo final é contribuir para uma compreensão aprofundada do fenômeno investigado, permitindo que as conclusões sejam fundamentadas e que novas questões ou hipóteses possam emergir para pesquisas futuras.

Essa abordagem metodológica não apenas se caracteriza por ser uma análise estruturada dos dados qualitativos, mas também permite a identificação de nuances e complexidades nas concepções dos participantes sobre a IA e seu impacto no contexto educacional.

Com relação à subtécnica escolhida dentre as existentes da Análise de Conteúdo, foi utilizada a “Análise Categorial Temática”, caracterizada pelo desmembramento do texto em unidades ou categorias, de acordo com um reagrupamento análogo (Bardin, 2021). Essa técnica permite a identificação e a organização de temas centrais presentes no material analisado, facilitando a compreensão dos principais tópicos discutidos pelos participantes.

Além disso, a Análise Categorial Temática é especialmente eficaz para discursos diretos e simples, ao possibilitar uma sistematização dos dados de maneira organizada e objetiva, permitindo que as categorias temáticas emergentes sejam facilmente identificadas e analisadas. Essa técnica não tem apenas como proposta acelerar o processo de análise, mas também auxilia que as variações nos discursos sejam devidamente consideradas, proporcionando uma visão detalhada e contextualizada das respostas dos participantes (Bardin, 2021). Portanto, a Análise Categorial Temática é uma abordagem flexível que pode ser adaptada conforme necessário, garantindo que as particularidades dos discursos dos participantes sejam capturadas e refletidas nas conclusões do estudo.

Para a análise das informações geradas pelas questões objetivas ou fechadas dos questionários, foi utilizado o método da análise descritiva dos dados. Este método é caracterizado por resumir, descrever e interpretar um conjunto de dados de maneira a identificar padrões, tendências ou características relevantes no material coletado. A análise descritiva permite uma visão geral dos dados quantitativos, facilitando a compreensão de como os diferentes aspectos dos participantes se distribuem e se relacionam. Assim, utilizei este método para caracterizar os professores e alunos participantes desta pesquisa, proporcionando uma visão sobre quem são os sujeitos envolvidos. Isso incluiu a análise de variáveis demográficas como idade, gênero, formação e área de atuação (no caso dos professores), tempo de docência e disciplinas lecionadas.

Além da caracterização dos participantes da pesquisa, a análise descritiva também permitiu a identificação de padrões nas respostas objetivas, possibilitando comparações entre diferentes grupos e o levantamento de hipóteses sobre as concepções relacionadas ao uso da IA no contexto educacional. Esses dados foram importantes para contextualizar e complementar as análises qualitativas das questões abertas, contribuindo para uma visão integrada dos resultados da pesquisa.

É importante reconhecer os aspectos que delimitam o escopo desta dissertação. Por ser um estudo de caso focado no CODAP/UFS, seus resultados não são generalizáveis para todos os contextos educacionais. Esse colégio, por sua vinculação universitária e perfil inovador, possui condições mais favoráveis (como acesso a recursos tecnológicos e cultura de pesquisa)

do que a maioria das escolas públicas brasileiras. Além disso, a amostra de professores (7 participantes) e estudantes (41 participantes), embora significativa para uma abordagem qualitativa, limita a diversificação de perfis. A opção por questionários *online* no lugar de entrevistas presenciais, embora necessária por questões logísticas, pode ter reduzido a profundidade das narrativas sobre concepções, dilemas éticos e outras questões relacionadas à IA. De todo modo, vale ressaltar a riqueza das informações obtidas e dos conhecimentos construídos ao longo desta pesquisa, que servem de referência para as universidades e escolas de educação básica em nosso país repensarem sua relação com as tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem.

3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO: A PESQUISA TEÓRICA

Quanto ao levantamento bibliográfico, foi realizada uma coleta de material com o objetivo de identificar o que tem sido produzido sobre a IA no contexto educacional e quais as produções acadêmicas que apresentam objetivos semelhantes aos desta dissertação. Esse levantamento tem como propósito não apenas mapear as pesquisas existentes, mas também compreender como a IA tem sido aplicada na educação, com ênfase nos desafios e possibilidades registrados nos trabalhos selecionados.

Além disso, a pesquisa desse material tem como propósito compreender como os estudos do tema trabalham sobre as implicações da IA na prática educativa, as visões sobre essa tecnologia e as barreiras enfrentadas no processo de integração dessa tecnologia no ambiente escolar.

Assim, o levantamento contribuiu para a contextualização da dissertação, permitindo um diálogo com outras pesquisas e ajudando a situar o trabalho dentro do campo de estudo. De acordo com Lakatos e Marconi (2017, p.142), o levantamento bibliográfico é:

> [...] um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações.

Além disso, esse levantamento bibliográfico serviu como uma base para a construção do referencial teórico, alinhando esta pesquisa com as discussões mais recentes e relevantes sobre o uso da IA na educação. O levantamento, também, permitiu identificar lacunas na literatura existente, as quais poderão ser exploradas por meio da pesquisa proposta, oferecendo novas contribuições para o campo.

Assim, como forma de selecionar os trabalhos que contribuíram para fundamentar e enriquecer a discussão sobre o tema desta dissertação, foram efetuadas filtragens de trabalhos a partir da presença dos seguintes descritores no título, resumo, palavras-chave ou em outras partes do trabalho: educa* AND “inteligência artificial”. O (*) é um caractere que permite estender a pesquisa ao incluir palavras que possuem o prefixo “educa”, como: educacional, educador, educar, dentre outros. O termo “inteligência artificial” foi colocado entre aspas para garantir o retorno exato do termo na pesquisa dos trabalhos, evitando resultados que contenham apenas parte do termo, como é o caso de “inteligência” e “artificial”, considerados separadamente.

Optei por não adicionar outros termos para a filtragem para obter a maior quantidade de estudos que se relacionassem com esses dois termos centrais. Ao tentar incluir outros descritores, como “concepções” e “educação básica”, notou-se uma grande redução, e até mesmo a inexistência de trabalhos nos repositórios, o que poderia excluir pesquisas potencialmente relevantes para o objeto de estudo desta dissertação. Além disso, essa redução é um indicativo da necessidade de produção de trabalhos que tem como foco trazer essas concepções e visões dos docentes e estudantes sobre a IA. Dessa forma, a abordagem mais ampla permitiu uma análise abrangente dos estudos disponíveis, proporcionando uma base mais ampla e profunda para a discussão.

O intervalo de tempo para a filtragem dos trabalhos foi de 10 anos (2015-2024), uma vez que esse período captura os desenvolvimentos mais recentes e relevantes sobre o tema, refletindo as mudanças e inovações tecnológicas ocorridas nos últimos anos. A maioria dos trabalhos selecionados estavam em português (Brasil), para manter a acessibilidade e relevância direta ao contexto educacional brasileiro.

Após a primeira filtragem utilizando os descritores, foi realizada uma segunda etapa de seleção baseada na semelhança do objeto de estudo dos trabalhos filtrados com o desta dissertação. Nessa fase, foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: textos com acesso restrito ou inválido, trabalhos que não enfoquem a IA ou suas técnicas no contexto educacional, e publicações repetidas ou iguais. Esses critérios buscam garantir a qualidade e a relevância dos materiais selecionados, eliminando estudos que não contribuam de forma significativa para a pesquisa.

Dentre os diversos repositórios existentes, os escolhidos para a realização da pesquisa foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe (RIUFS) e o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esses repositórios foram selecionados por oferecerem um amplo acesso a produções acadêmicas relevantes e pela credibilidade de suas fontes.

Inicialmente, o levantamento também seria realizado no “*Scientific Electronic Library Online*” (SciELO - Brasil). No entanto, optei por retirá-lo dos resultados dos trabalhos selecionados, uma vez que todos os trabalhos presentes nesse repositório também estavam disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES, que apresentou até mais resultados. Essa escolha foi feita para evitar duplicidades e focar nos repositórios que oferecessem o maior número de estudos relevantes ao tema da dissertação, otimizando, assim, o processo de levantamento bibliográfico.

3.1 BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD)

A BDTD é um repositório desenvolvido e coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Seu principal objetivo é integrar os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, estimulando o registro e a publicação de teses e dissertações por meio eletrônico, facilitando o acesso e a disseminação desses trabalhos acadêmicos. O acesso centralizado a essas produções acadêmicas é essencial para a pesquisa, pois permite uma visão ampla do conhecimento científico gerado em diferentes instituições, promovendo a colaboração e o avanço da ciência.

Assim, esse repositório representa um meio para investigar as contribuições acadêmicas dos alunos de mestrado e doutorado em suas respectivas produções. Ele também serve como um recurso para identificar tendências de pesquisa e lacunas no conhecimento, que podem ser exploradas em novos estudos. Com relação à primeira etapa de filtragem, utilizando os descritores e o intervalo de tempo mencionados nesta seção, foram encontrados 240 trabalhos. Na segunda filtragem, associando os objetos dos trabalhos selecionados com os desta dissertação e utilizando os critérios de exclusão mencionados anteriormente, foram selecionados 39 trabalhos, que estão listados no quadro a seguir.

Quadro 2 – Trabalhos da BDTD selecionados na segunda filtragem

TÍTULO DO TRABALHO / TIPO	AUTOR	CURSO	ANO	INSTITUIÇÃO
Utilizando comitês de classificadores para predição de rendimento escolar / Dissertação	NOGUEIRA, Priscilla Suene de Santana	Sistemas e Computação	2015	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Arquitetura para sistemas tutores inteligentes que utiliza a teoria qualitativa de processos para recomendação de próximos melhores exercícios / Dissertação	KOSCHEVIC, Marcela Turim	Informática	2015	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Modelo do estudante baseado em emoções e perfis de personalidade para recomendação de estratégias pedagógicas personalizadas / Tese	MELO, Sara Luzia de	Ciência da Computação	2016	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Modelo de análise e predição do desempenho dos alunos dos Institutos Federais de Educação usando o ENEM como indicador de qualidade escolar / Dissertação	FILHO, Rogério Luiz Cardoso Silva	Ciência da Computação	2017	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Novas abordagens para detecção automática de Estilos de Aprendizagem / Dissertação	FALCI, Samuel Henrique	Educação	2017	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)
Autoria de decisões pedagógicas informadas por dados sob a perspectiva de um MOOC / Tese	PAIVA, Ranilson Oscar Araújo	Ciência da Computação	2017	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Modelo de computação cognitiva para suporte às atividades educacionais em interações com ambientes inteligentes / Dissertação	SANTOS, Fernão Reges dos	Engenharia Elétrica	2018	Universidade Presbiteriana Mackenzie
A utilização do tutor inteligente MAZK no processo de ensino-aprendizagem / Tese	BITTENCOURT, William Nunes	Tecnologias da Informação e Comunicação	2018	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Um modelo de recomendação de recursos educacionais baseado em aprendizagem de máquina para autorregulação da aprendizagem / Dissertação	FERREIRA, Victor Afonso dos Santos	Ciência da Computação	2018	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Abordagem avaliativa multidimensional para previsão da evasão do discente em cursos on-line / Dissertação	MORAIS, Alana Marques de	Ciência da Computação	2018	Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)
Um modelo conceitual para trabalhar emoções e aprendizagem utilizando expressões faciais / Tese	PAXIÚBA, Carla Marina Costa	Sociedade, Natureza e Desenvolvimento	2019	Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
Educação básica e inteligência artificial: perspectivas, contribuições e desafios / Tese	GATTI, Francielle Nogueira	Educação: Currículo	2019	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Sistema integrado de gestão da educação do Rio Grande do Norte - SIGEDUC e escola digital como espaço pedagógico / Dissertação	OLIVEIRA, Ana Paula dos Santos	Educação	2019	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Inteligência artificial aplicada ao reconhecimento de padrões da evasão de estudantes da área de ciências exatas em uma instituição de ensino superior / Tese	AGNOL, Jonas Miguel Dall	Engenharia Mecânica	2019	Universidade de Caxias do Sul (UCS)

Treinamento linguístico de "software" na pós-edição de transcrição e tradução automática em cursos de educação a distância / Dissertação	MORO, Luana	Linguística Aplicada	2019	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Mateo: uma abordagem de descoberta de conhecimento para desvendar as causas da evasão escolar / Tese	MARQUES, Leonardo Torres	Ciência da Computação	2020	Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
Uma abordagem computacional para detectar emoções de alunos em cursos online / Tese	ALENCAR, Márcio Aurélio dos Santos	Informática	2020	Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Soluções tecnológicas para o problema da evasão universitária, sob a óptica de ferramentas de inteligência artificial / Dissertação	SOARES, Leandra Cristina Cavina Piovesan	Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para inovação (ProfNit)	2020	Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Aplicação de técnicas de inteligência artificial na formação de equipes de aprendizagem colaborativa baseada em perfil de estilos de aprendizagem e papéis de equipe / Dissertação	MACHADO, Lincoln da Costa	Ciência da Computação	2021	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Análise de textos com aplicação de técnicas de inteligência artificial: estudo comparativo para classificação de fuga ao tema em redações / Tese	PINHO, Cintia Maria de Araújo	Informática e Gestão do Conhecimento	2021	Universidade Nove de Julho (UNINOVE)
Cecílio: um chatbot para automação do atendimento aos usuários em Instituições Federais de Ensino Superior / Dissertação	FEITOZA, Felipe Ramos	Gestão de Organizações Aprendentes	2021	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da Inteligência Artificial para contribuir para o ensino de Ciências baseado no movimento STEAM / Dissertação	MARQUES, Viviane Cristina	Educação Escolar	2021	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
O desenvolvimento da inteligência artificial (SINTA) como ferramenta de auxílio para os profissionais da psicologia: avaliando docentes do ensino superior / Tese	PEREIRA, Lorena Vedovato de Almeida	Engenharia Biomédica	2022	Universidade Tecnológica Federal do Paraná Curitiba (UTFPR)
A Inteligência artificial e a Educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas / Tese	SOUSA, Ricardo Lima Praciano de	Educação	2022	Universidade de Brasília (UnB)

Inteligência artificial e seu impacto no desenvolvimento do pensamento crítico / Tese	SAYAD, Alexandre Le Voci	Tecnologias da Inteligência e Design Digital	2022	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes / Tese	GONSALES, Priscila	Tecnologias da Inteligência e Design Digital	2022	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)
Inteligência artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances / Tese	MATOS, Lidiene Costa da Silva lattes	Administração	2022	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Análise comparativa das técnicas de Explainable AI e um novo método para geração de explicações textuais / Tese	NETO, Milton Vasconcelos da Gama	Ciência da Computação	2022	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
A Inteligência Artificial e o ensino de linguagens: desafios e possibilidades de letramento digital / Tese	PELZL, Annaldina Lucas	Estudos de Linguagens	2022	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
A proposição de um chatbot de inteligência artificial nas instituições de ensino superior das faculdades de Direito / Dissertação	LACERDA, Nathália Polyana Couto	Direito	2022	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos)
Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na educação matemática / Tese	MATTOS, Silvana Gogolla de	Educação em Ciências e em Matemática	2022	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
A inteligência artificial como prática mediadora para o ensino e aprendizagem na educação / Tese	DOMENEGHINI, Daiana	Educação	2022	Universidade de Caxias do Sul (UCS)
Ensino de inteligência artificial: uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM / Tese	FLORES, Diego	Ensino de Ciências e Matemática	2022	Universidade de Caxias do Sul (UCS)
Uso de chatbot em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia / Dissertação	MOREIRA, Lucas de Aquino	Ensino de Biologia	2022	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Uma plataforma educacional autoral para mapas mentais interativos / Dissertação	TAVARES, Luís Antônio	Educação	2022	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente e interativo baseada na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem / Dissertação	MEIRA, Matheus Carvalho	Educação	2022	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Inteligência artificial aplicada à educação: transformação ou desintegração da escola? / Tese	JÚNIOR, Paulo Roberto Weingärtner	Educação	2023	Universidade de São Paulo (USP)
Inteligência artificial e aprendizado de máquina: da teoria ao algoritmo pronto no Ensino Médio / Tese	BrRANDÃO, Diogo Alves	Educação	2023	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Inteligência artificial na educação: mediando competências no Colégio Núcleo, em Recife-PE / Tese	NETO, Paulo Rodrigues do Souto Serra	Administração	2023	Escola de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BDTD, 2024.

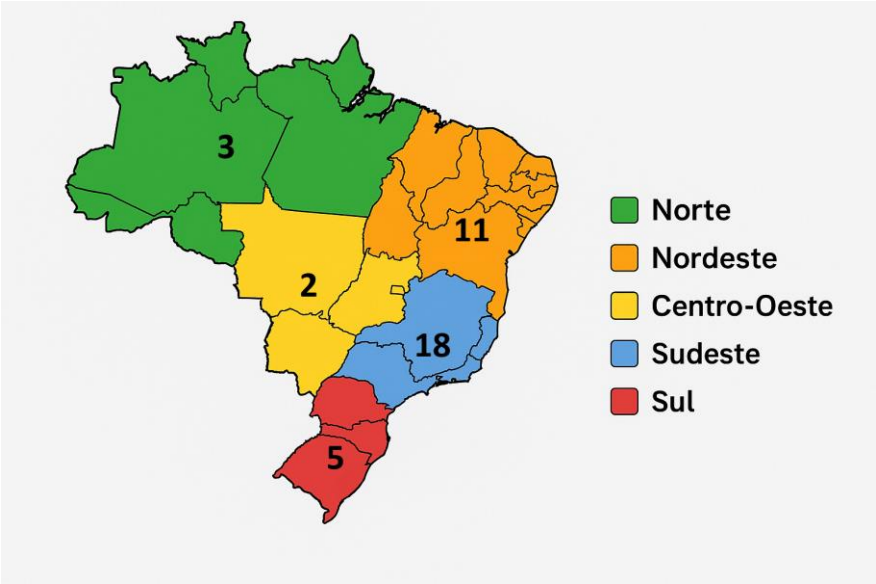
Com base nos resultados finais da filtragem de trabalhos na BDTD, observa-se que a inteligência artificial na educação tem se destacado como um tema frequente nos trabalhos, refletindo sua crescente influência na sociedade. No entanto, houve uma diminuição na abordagem deste tema nos anos de 2023 e 2024, em comparação com 2022. Especificamente, foram publicados 2 trabalhos sobre IA em 2023 e, surpreendentemente, nenhum até maio de 2024, enquanto em 2022 foram publicados 13 trabalhos sobre o tema.

Essa tendência decrescente no número de publicações sobre IA na educação pode ser reflexo de alguns aspectos. Um fator possível é a mudança nos focos de pesquisa, com os pesquisadores voltando sua atenção para outras áreas emergentes ou questões relacionadas à IA que não estejam contextualizadas no campo educacional. Além disso, a diminuição no número de trabalhos pode estar associada a mudanças no financiamento de pesquisa ou em políticas acadêmicas que priorizam outros temas.

Possivelmente, como o levantamento foi realizado durante o primeiro semestre de 2024, pode não ter capturado todas as publicações daquele ano, uma vez que muitos trabalhos acadêmicos são concluídos e publicados no segundo semestre. Outro fator que influenciou o grande quantitativo de monografias em 2022 sobre a IA no contexto educacional foi a ascensão dos *chatbots*, o lançamento de *softwares* que utilizam a IA e a sua maior inclusão nas tutorias inteligentes.

Outro aspecto observado na filtragem é a presença de 22 teses e 17 dissertações. Esta distribuição sugere um interesse proporcionalmente significativo tanto por parte de doutorandos quanto de mestrandos na área de IA aplicada à educação. Além disso, a distribuição dos trabalhos por região revela um panorama expressivo sobre o foco da pesquisa em IA aplicada à educação no Brasil. A região Sudeste, com 18 trabalhos, apresenta a maior concentração de trabalhos, refletindo o seu papel como um polo de pesquisa acadêmica e inovação tecnológica. A região Nordeste, com 11 trabalhos, demonstra um crescente envolvimento com o tema, sugerindo um aumento na pesquisa sobre inteligência artificial na região. A presença de trabalhos em outras regiões, como o Sul com 5 trabalhos, Centro-Oeste com 2 e o Norte com 3, embora menor, evidencia um panorama nacional diversificado e um esforço crescente para incluir estudos sobre a inteligência artificial no contexto educacional em todo o país. Esse quantitativo pode ser visualizado na figura 3.

Figura 3 – Quantitativo de trabalhos selecionados na segunda filtragem da BDTD por região do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BDTD, 2024.

Esta distribuição não só sublinha a relevância do tema em diferentes contextos regionais, mas também aponta para um potencial de crescimento e desenvolvimento de pesquisas relacionadas à IA em áreas ainda emergentes no Brasil.

Em relação aos trabalhos selecionados, a maioria propõe a utilização da IA como um recurso auxiliar no processo de ensino. Isso inclui a associação da IA com tutores inteligentes, o uso de *chatbots*, indicadores de evasão escolar, tradução de textos, a aplicação na Mineração de Dados Educacionais (MDE), interpretação de emoções dos alunos, entre outros. Esses

trabalhos demonstram que, mesmo com a IA tendo um foco maior no setor comercial, ela também pode ser aplicada na educação com diversas finalidades. Essa forma de utilizar a IA pode gerar resultados positivos na educação, por isso esses estudos são importantes, além de auxiliar as pessoas que procuram conhecer mais sobre as possibilidades e formas de aplicação desse tipo de tecnologia no contexto educacional.

Um grupo de estudos se concentra em como a IA pode ser empregada para prever e melhorar o desempenho dos alunos. Por exemplo, a pesquisa de Nogueira (2015) utiliza comitês de classificadores para prever o rendimento escolar, enquanto outros trabalhos, como os de Filho (2017) e Marques (2020), focam em técnicas de predição de desempenho e evasão escolar, utilizando indicadores como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e modelos de aprendizagem automática. Essas abordagens visam fornecer aos educadores recursos para identificar estudantes em risco e implementar intervenções precisas.

Outro aspecto relevante dessas pesquisas é a personalização do ensino. Trabalhos como os de Melo (2016) e Machado (2021) desenvolvem modelos baseados em emoções, perfis de personalidade, e estilos de aprendizagem para recomendar estratégias pedagógicas personalizadas. Essas soluções buscam adaptar o processo de ensino às necessidades individuais dos alunos, promovendo um aprendizado engajador.

Além disso, as dissertações exploram o uso de IA para criar ambientes educacionais mais interativos e adaptativos. Santos F. (2018) e Meira (2022), por exemplo, propõem o desenvolvimento de tutores virtuais e sistemas tutores inteligentes que utilizam IA para interagir com os alunos em tempo real, oferecendo *feedback* imediato e adaptando os exercícios conforme o progresso do estudante. Esses sistemas exemplificam como a IA pode transformar a dinâmica da sala de aula, tornando o aprendizado dinâmico e personalizado.

Algumas pesquisas, como as de Sousa (2022) e Domeneghini (2022), discutem as implicações mais amplas da IA na educação, incluindo seus desafios éticos e pedagógicos. Esses estudos abordam como os educadores percebem a IA e refletem sobre seu potencial para transformar ou, em alguns casos, desintegrar as estruturas educacionais tradicionais. Eles ressaltam a importância de alinhar o uso da IA com objetivos educacionais claros e de preparar os professores para integrar essa tecnologia de maneira eficaz e ética no ensino.

No entanto, de um total de 38 trabalhos, apenas uma pequena parcela se dedica a realizar críticas sobre a IA e a explorar as perspectivas dos professores e alunos, sendo os usuários dessa tecnologia quando aplicado na educação. Mais especificamente, somente 4 trabalhos se propõem a discutir as implicações da IA na educação, sejam elas positivas, negativas ou ambas.

Este resultado sugere que a IA é frequentemente percebida como uma “ferramenta” para solução de problemas, em vez de ser vista como um possível recurso pedagógico que requer uma reflexão crítica sobre seus impactos na educação. Além disso, as visões sobre a IA, geralmente, se baseiam em 3 grupos de interesse: pessimistas, moderados e utópicos.

O grupo pessimista em relação à IA e às tecnologias emergentes adota uma postura crítica ao enfatizar os riscos e impactos negativos que essas inovações podem causar na sociedade. Essa visão, segundo França (2023), é refletida nas narrativas distópicas que alertam para os perigos da concentração de poder, do controle social e da desigualdade gerados pelo uso indiscriminado desses recursos. Baseando-se na Teoria Crítica da Sociedade, autores como Adorno e Horkheimer (2014) destacam que a racionalização excessiva e a mercantilização das relações humanas, impulsionadas pelo avanço tecnológico, podem levar à alienação e à perda de autonomia individual. De maneira semelhante, Morozov (2013) critica o “solucionismo tecnológico”, que muitas vezes ignora os impactos éticos e sociais, reforçando dinâmicas de poder desiguais. Assim, os pessimistas apontam para o potencial de vigilância em massa, manipulação e exclusão que a IA pode gerar, defendendo uma reflexão mais profunda sobre os seus usos e consequências.

O grupo moderado, ao refletir sobre os impactos da inteligência artificial, adota uma perspectiva mais equilibrada, reconhecendo tanto as potencialidades quanto os desafios que essa tecnologia impõe. Como apontado por Grace *et al.*, (2024), embora uma grande parte dos especialistas em IA mantenha uma visão otimista sobre os benefícios dessa tecnologia, uma preocupação persistente é a possibilidade de resultados negativos, ainda que em menor escala. Os pesquisadores desse grupo moderado, portanto, enfatizam que o futuro da IA dependerá não apenas de seus avanços tecnológicos, mas também da maneira como será gerida, regulamentada e aplicada, destacando a necessidade de precauções para mitigar possíveis riscos. Walsh (2016) reforça essa posição, argumentando que as visões extremas, tanto otimistas quanto pessimistas, são, em grande parte, infundadas. Ele sugere que a busca por uma “singularidade tecnológica”, em que a inteligência das máquinas ultrapassa a humana, pode ser exagerada e que a abordagem mais prudente é uma evolução gradual, com um foco realista sobre as possibilidades e limitações da IA. Além disso, Bennett (2024) contribui com essa visão moderada ao destacar que, embora a IA tenha o poder de transformar atividades cotidianas e aumentar a produtividade, uma dependência excessiva pode comprometer a experiência humana, especialmente no que diz respeito à criatividade e à satisfação encontrada em práticas mais artesanais e espontâneas. Assim, o grupo moderado não rejeita os avanços da IA, mas defende

que sua implementação deve ser cuidadosamente equilibrada, para que os benefícios possam ser desfrutados sem comprometer aspectos essenciais da vida humana.

O grupo utópico, por sua vez, é composto por aqueles que veem a inteligência IA como um recurso com um grande potencial para transformar a sociedade de maneira positiva, muitas vezes de forma revolucionária. Conforme a pesquisa de Grace *et al*. (2024), que envolveu entrevistas com mais de 2.700 especialistas, uma parcela considerável dos pesquisadores acredita que os benefícios da IA superam os possíveis riscos, com 68,3% dos entrevistados sustentando essa visão otimista. Para o grupo utópico, a IA tem o poder de resolver problemas globais complexos, como doenças, mudanças climáticas e desigualdade social, de maneira mais eficiente e abrangente do que os humanos sozinhos poderiam. Esse pensamento se alinha à ideia da "singularidade tecnológica", um conceito defendido por Walsh (2016), que sugere que, em algum momento, a inteligência das máquinas poderá superar a humana, abrindo portas para novas possibilidades que hoje são inimagináveis. Embora a visão utópica aponte para um futuro de promissora transformação, Walsh também adverte que essa perspectiva otimista precisa ser acompanhada por um realismo cauteloso, uma vez que, apesar do enorme potencial da tecnologia, o seu desenvolvimento e a forma como será aplicada ainda estão em constante evolução. Mesmo com essas ressalvas, os utópicos tendem a acreditar em um futuro no qual a IA contribuirá significativamente para a melhoria da qualidade de vida humana, criando um mundo mais próspero.

Entre os tópicos abordados com uma perspectiva crítica sobre a IA, destacam-se: a diminuição do interesse do aluno na leitura, a falta de formação docente voltada para práticas que utilizam a IA, o plágio acadêmico, a inviabilização do tempo livre improdutivo, o personalismo educacional individual, a redução da realidade a dados, a desintegração do ambiente escolar, a substituição dos educadores por máquinas e a falta de reflexão crítica. Ressaltar esses aspectos é uma maneira de alertar as pessoas de que os avanços tecnológicos precisam ser discutidos para entender seus pontos negativos e positivos, bem como suas possibilidades e limitações.

3.2 PORTAL DE PERIÓDICOS DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)

O Portal de Periódicos da CAPES é um acervo científico virtual abrangente, que disponibiliza uma vasta gama de trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil e internacionalmente, por meio de parcerias com editoras renomadas. Esta plataforma é um

recurso que auxilia a pesquisa acadêmica, oferecendo acesso a periódicos, livros e outros tipos de publicações relevantes para diversas áreas do conhecimento. Na primeira filtragem, utilizando os descritores Educa* AND “Inteligência Artificial”, foram identificadas 67 produções relacionadas ao tema. No entanto, após a segunda etapa de filtragem, que refinou os resultados com base na relevância e nos critérios específicos da pesquisa, o número de produções foi reduzido para 41. Os artigos resultantes desta filtragem, foram listados no quadro a seguir.

Quadro 3 – Trabalhos do Portal de Periódicos da CAPES selecionados na segunda filtragem

TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (ES)	ANO	REVISTA
Assistente de conhecimento conceitual como um sistema intencional para processos tutoriais em educação a distância	MEDEIROS, Luciano F. de; MOSER, Alvino; SANTOS, Neri dos	2015	Perspectivas em Gestão & Conhecimento
Educação online e as implicações da Inteligência Artificial	HARASIM, Linda	2015	Revista da FAEEBA
Um modelo de simulação baseado em raciocínio qualitativo para a educação em ciências	SOUZA, Paulo Vitor Teodoro; SALLES, Paulo; GAUCHE, Ricardo	2017	Actio (Curitiba)
Ambiente Virtual de Aprendizagem Orientado à Legislação: Um Estudo de Caso na Gestão da Educação Profissional a Distância	MOREIRA, Maria Isabel Giusti; COSTA, Antônio Carlos da Rocha; AGUIAR, Marilton Sanchotene de	2017	Revista Thema
Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica	LOBO, Luiz Carlos	2018	Revista brasileira de educação médica
Reconhecimento facial e fNIRS para a detecção de traços de emoção aplicados a jogos sérios	JÚNIOR, Milton Machado de Souza	2018	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
Novos desafios da educação a distância: programação e uso de Chatbots	Vieira Barros, Daniela Melaré; Guerreiro, Aníbal Martins	2019	Espaço pedagógico
Inteligência Artificial, educação e trabalho: entrevista com Eric Aislan Antonelo	ROCHA, Tacia	2019	Texto livre
Organização e representação de conhecimento de temas de pesquisa	MORESI, Eduardo Amadeu Dutra; JÚNIOR, Ivo Pierozzi; OLIVEIRA, Leandro Henrique	2019	RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação

	Mendonça de; BRANDÃO, Alessandra de Moura		
Novas abordagens em psiquiatria no século XXI: a escola como lócus de prevenção e promoção em saúde mental	AMARAL, Letícia Hummel; CAPONI, Sandra	2020	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação
Semiformação e inteligência artificial no ensino	CAMPOS, Luis Fernando Altenfelder de Arruda; LASTÓRIA, Luiz Antônio Calmon Nabuco	2020	Pro-posições
Software educacional para estudo de Entomologia Básica, utilizando inteligência artificial	TOLEDO, Marcos Vinícius de Souza; TOLEDO, Bruno de Souza; LEMOS, Karina Dutra de Carvalho; MAIA, Luiz Cláudio Gomes	2020	RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Trabalhando com a Deficiência Auditiva: Uma Proposta de Ensino a Distância com o Uso de Chatbot	JOVELIANO *et al.*	2020	RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
Formação Jurídica e Novas Tecnologias: relato de uma aprendizagem experiencial em Direito	FERFERBAUM, Marina; LIMA, Stephane H. B.	2020	Revista Opinião Jurídica
Aplicativo Mobile para avaliar a acessibilidade de Objetos de Aprendizagem utilizando um Sistema Especialista	GUERRA, Patrick Andrei Caron; SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; PARREIRA, Fábio José; ULBRICHT, Vânia Ribas	2020	Revista Educação Especial
O pesquisador e a divulgação científica em contexto de cibercultura e inteligência artificial	CONCEIÇÃO, Verônica Alves dos Santos; CHAGAS, Alexandre Meneses	2020	Acta Scientiarum: education
Inteligência artificial e virtualização em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem: Desafios e perspectivas tecnológicas	SANTOS, Sanval Ebert de Freitas; JORGE, Eduardo Manuel de Freitas; WINKLER, Ingrid	2021	Educação temática digital
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores	PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana	2021	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação
Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino	VICARI, Rosa Maria	2021	Estudos Avançados
Comunicação e Inteligência Artificial: percepção de educadores e técnicos do	DOMINGOS, Fátima Regina; CAVALCANTE, Rivadavia Porto; SENNA,	2021	Revista Brasileira Multidisciplinar (ReBram)

Ifto- Campus Palmas sobre a ferramenta chatterbot	Mary Lucia Gomes Silveira de; CASTILHO, Weimar Silva; MONTEIRO, Cláudio de Castro		
Inteligência Artificial na pandemia da COVID-19	BARROS, Simone Regina Alves de Freitas; COTA, Ana Lídia Soares	2021	Revista Thema
Inteligência Artificial e formação danificada: aprendizagem profunda e ética rasa entre professores e alunos	ZUIN, Antônio A. S.	2021	Educar em revista
Inteligência artificial no ensino técnico: estudo comparativo entre duas metodologias no ensino remoto	FREITAS, Leandro; NASCIMENTO, Joelma Aparecida do; SANTOS, Michelle Mendes	2021	Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica (Online)
Identificação de deficiências em textos educacionais com a aplicação de processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina	MOURA, Amanda Ferreira de; PINHO, Cíntia Maria de Araújo;NAPOLITANO, Domingos Márcio Rodrigues; Gaspar, Marcos Antônio	2022	Educação temática digital
Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária?	BITENCOURT, Wanderci Alves; SILVA, Diego Mello; XAVIER, Gláucia do Carmo	2022	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação
IA na educação: Da programação à alfabetização em dados	GONSALES, Priscila; KAUFMAN, Dora	2023	Educação temática digital
A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT	RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos	2023	Texto livre
Definição de modelos de aprendizado de máquina para predição de evasão de alunos do curso técnico	LIMA, João Carlos	2023	Revista FATEC Zona Sul
Ensino de física mediado pelo Machine Learning: O caso do pêndulo simples Learning	PRATES *et al.*	2023	Revista Brasileira de Ensino de Física
Softwares de Inteligência Artificial suas verdades, falhas e possíveis impactos no meio social, científico e educacional	OLIVEIRA, Anselmo Gomes de; SILVEIRA, Dâmaris	2023	Infarma
ECG Tutor: desenvolvimento e avaliação de um sistema tutor inteligente gamificado para ensino de eletrocardiograma	PEREIRA, Larissa Acioli; LEÃO, Lisley Lylás dos Santos; DERMEVAL, Diego; COELHO, Jorge Artur Peçanha de Miranda	2023	Revista brasileira de educação médica

Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente	GIRAFFA, Lucia; KHOLS-SANTOS, Pricila	2023	Educação em Análise
Inteligência Artificial e Ensino de Química: uma análise propedêutica do Chatgpt na definição de conceitos químicos	LEITE, Bruno S.	2023	Química Nova
Elaboração de Projetos de Pesquisa com Auxílio do Chatgpt: um estudo com licenciandos de Matemática	OLIVEIRA, João Victor Nunes de; LOPES, Thiago Beirigo; VIEIRA, Suellen Aparecida Greatti; BEITES, Patrícia Damas	2023	REAMEC
Um estudo teórico sobre competências necessárias para compreender o uso da Inteligência Artificial na Educação	ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; SANTOS, José Manuel dos; ALMEIDA, Marcio Vieira de	2023	Étic@net
Produção acadêmico-científica sobre inteligência artificial no campo da educação	PASSONE, Eric Ferdinando Kanai; VASCONCELOS, Paula Vilela Miekusz de	2024	Educação temática digital
Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente	ARRUDA, Eucidio Pimenta	2024	Educação em revista
Reflexões sobre a Aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente	DURSO, Samuel de Oliveira	2024	Educação em revista
O papel da Inteligência Artificial no Ensino Tecnológico	MENTA, Eziquiel; BRITO, Glaucia da Silva	2024	Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico
Aplicação de técnicas de inteligência artificial para classificação de fuga ao tema em redações	PINHO, Cinta Maria de Araújo; GASPAR, ANTÔNIO, Marcos; SASSI, Renato José	2024	Educação em revista
Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades	OLIVEIRA, Edna Araujo dos Santos de	2024	Sisyphus - Journal of Education

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no Portal de Periódicos da CAPES, 2024.

Assim como a BDTD, o Portal de Periódicos CAPES apresentou um alto quantitativo de trabalhos sobre a IA no contexto educacional, refletindo o crescente interesse acadêmico e a relevância do tema. Esses trabalhos abrangem uma variedade de temáticas, incluindo a aplicação de técnicas específicas de IA na educação, discussões sobre os desafios que a IA impõe no ambiente de ensino, os impactos que essa tecnologia tem na formação docente, e as

possibilidades oferecidas pela IA para a coleta e análise de dados educacionais a fim de gerar resultados mais precisos e personalizados. Além disso, algumas produções exploram como a IA pode ser utilizada para criar ambientes de aprendizado mais adaptativos e interativos, bem como as questões éticas e pedagógicas associadas ao seu uso. A diversidade de abordagens encontradas nos trabalhos selecionados evidencia tanto as potencialidades quanto às preocupações relacionadas à integração da inteligência artificial na educação, demonstrando que essa tecnologia está se tornando um recurso que possibilita desenvolver novas práticas pedagógicas.

Os trabalhos oferecem uma visão abrangente das múltiplas formas como a inteligência artificial (IA) está sendo integrada e estudada no campo da educação. Em “Assistente de conhecimento conceitual como um sistema intencional para processos tutoriais em educação a distância” (Medeiros; Moser; Santos, 2015), o foco está na criação de sistemas de tutoria que utilizam IA para personalizar o aprendizado, oferecendo suporte adaptado às necessidades de cada aluno. Esse conceito de personalização é também explorado em outros estudos, como o de Freitas, Nascimento e Santos (2021), que comparam metodologias de ensino remoto utilizando IA e destacam como a tecnologia pode ser ajustada para diferentes estilos de aprendizagem.

A pesquisa de Harasim (2015) sobre "Educação *online* e as implicações da Inteligência Artificial" examina as implicações mais amplas da IA no ensino *online*, ressaltando tanto o potencial para enriquecer a experiência educacional quanto os desafios que surgem com a integração dessas tecnologias. Esse tema é aprofundado em "Inteligência Artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica" (Lobo, 2018), onde se discute como a IA pode transformar não apenas o ensino de ciências médicas, mas também a prática clínica, enfatizando a necessidade de atualizar os currículos e práticas pedagógicas para preparar os futuros profissionais.

A questão da acessibilidade e inclusão é abordada em trabalhos como “Trabalhando com a Deficiência Auditiva: Uma Proposta de Ensino a Distância com o Uso de Chatbot” (Joveliano *et al*., 2020) e “Aplicativo Mobile para avaliar a acessibilidade de Objetos de Aprendizagem utilizando um Sistema Especialista” (Guerra *et al.*, 2020). Esses estudos exploram como as tecnologias baseadas em IA podem ser utilizadas para criar soluções educacionais inclusivas, facilitando o acesso ao conhecimento para alunos com necessidades especiais. O trabalho de Joveliano *et al.* (2020) visa explorar a inclusão de indivíduos com deficiência auditiva no ambiente acadêmico, por meio da promoção da acessibilidade no ensino à distância e da integração de *chatbots*. Enquanto o de Guerra *et al*. (2020) tem como objetivo garantir que materiais educacionais sejam acessíveis a todos os estudantes, especialmente àqueles com necessidades específicas, promovendo a inclusão digital no ambiente educacional,

através de um aplicativo mobile que utiliza um sistema especialista para avaliar a acessibilidade de objetos de aprendizagem.

Além disso, a análise crítica sobre as implicações éticas e sociais da IA na educação é um ponto de convergência significativo. Zuin (2021) explora como a aplicação da IA pode levar a uma "formação danificada" se não for acompanhada de um desenvolvimento ético e reflexivo. Arruda (2024) discute como a IA pode transformar o trabalho docente, sublinhando a necessidade de uma adaptação ética e uma reflexão contínua sobre o impacto das tecnologias emergentes no ensino e na aprendizagem.

Estudos como os de Oliveira *et al*. (2023) e Gonsales e Kaufman (2023), focam em como a IA pode ser usada para melhorar a prática docente e a gestão educacional, analisando desde a predição de evasão escolar até a criação de dispositivos que auxiliam na elaboração de projetos de pesquisa. Esses trabalhos destacam a versatilidade da IA na educação e a necessidade de uma abordagem crítica e bem-informada para a implementação dessa tecnologia.

Ademais, dois trabalhos presentes na filtragem se concentram em estudar as percepções dos professores sobre a inteligência artificial na educação. O trabalho de Durso (2024), intitulado "Reflexões sobre a Aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente" realiza uma reflexão crítica sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos na atuação docente. O autor analisa as mudanças que a IA pode trazer para a prática pedagógica, abordando tanto as oportunidades quanto os desafios que os professores enfrentam na era digital.

O trabalho de Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), intitulado "O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores", investiga as percepções e avaliações de professores sobre o uso de tecnologias de IA na educação. Os autores identificam as principais preocupações e expectativas dos docentes em relação à IA discutindo como essas tecnologias podem ser melhor integradas ao processo educacional para maximizar seus benefícios. Esses estudos são importantes porque os professores desempenham um papel fundamental na integração das tecnologias em suas práticas pedagógicas. A inclusão de suas perspectivas pode auxiliar na adoção da IA que esteja de acordo com as necessidades reais das salas de aula.

Um ponto importante a ser discutido com base nesse resultado é a baixa de estudos focados na inclusão de PcDs por meio da IA, sendo que uma das possibilidades dessa tecnologia é a criação de material e auxílio personalizado para esse público em específico. Por exemplo, tecnologias como *chatbots* e sistemas especializados podem ser projetadas para fornecer

suporte em tempo real, atender a diferentes formatos de aprendizado e adaptar-se às necessidades específicas dos alunos. Além disso, o desenvolvimento de aplicativos e plataformas que utilizam IA para avaliar e ajustar a acessibilidade de materiais de aprendizagem pode melhorar significativamente a experiência educacional de pessoas com deficiência.

3.3 REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (RIUFS)

O Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe (RIUFS) também foi analisado como parte do levantamento bibliográfico para esta dissertação. Na primeira filtragem, utilizando os descritores educa* AND “inteligência artificial” dentro do período de 10 anos (2015-2024), foram identificados 349 trabalhos. No entanto, após a aplicação de uma segunda filtragem, que considerou as semelhanças dos objetivos dos trabalhos com os desta dissertação e aplicou os critérios de exclusão previamente estabelecidos, restou apenas 1 trabalho relevante para o estudo, listado no quadro a seguir.

Quadro 4 – Trabalhos do RIUFS selecionados na segunda filtragem

TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (ES)	ANO	REVISTA
Ensino híbrido, EAD e os efeitos das tecnologias da informação e comunicação (inteligência artificial) no ensino e na pesquisa na pós-graduação em Psicologia	SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos; LIMA, Marcus Eugênio Oliveira; RAMOS, Wilsa Maria	2015	Perspectivas em gestão & conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no RIUFS, 2024.

Esse resultado evidencia a escassez de produções acadêmicas no RIUFS que atendem especificamente aos critérios estabelecidos para a análise da IA no contexto educacional, sublinhando a necessidade de continuar explorando fontes adicionais para uma compreensão mais ampla e aprofundada do tema. Ademais, esse resultado baixo, em comparação ao total de trabalhos encontrados na primeira filtragem, ocorreu devido às limitações da própria plataforma do RIUFS. Essa plataforma acabou incluindo na primeira filtragem trabalhos que discutem tecnologias de maneira mais ampla, sem se concentrar especificamente em IA. Além disso, a maioria dos trabalhos que abordaram a IA focaram nessa tecnologia no contexto comercial, médico e jurídico, em vez de explorar seu uso na educação.

Outro aspecto revelado por esses resultados, conforme indicado pelo RIUFS, é a escassez de trabalhos originários de Sergipe que discutem a IA no contexto educacional. Isso destaca a necessidade de mais pesquisas e produções acadêmicas nessa área, considerando a

crescente influência da IA na educação e na sociedade contemporânea. No entanto, é importante ressaltar que essa interpretação se baseia nos resultados obtidos especificamente no RIUFS. Mesmo sendo um dos repositórios que comporta uma grande variedade de trabalhos acadêmicos de Sergipe, o RIUFS pode não abarcar toda a produção científica local relacionada à IA na educação. Muitas dessas publicações sergipanas podem estar distribuídas em diferentes plataformas, como repositórios específicos de revistas científicas, anais de conferências e eventos acadêmicos especializados, dificultando uma visão abrangente da contribuição regional neste campo.

Com relação ao trabalho selecionado na segunda filtragem intitulado "Ensino híbrido, EaD e os efeitos das tecnologias da informação e comunicação (inteligência artificial) no ensino e na pesquisa na pós-graduação em Psicologia", publicado por Santos, Lima e Ramos em 2015, tem como objetivo principal investigar os impactos do ensino híbrido, da educação a distância e das tecnologias de informação e comunicação (TIC), incluindo a inteligência artificial, no contexto do ensino e da pesquisa em pós-graduação na área de Psicologia.

Nesse trabalho, é colocada em pauta a necessidade do estabelecimento de políticas e estratégias regulatórias com o intuito de controlar ou minimizar os riscos do ensino híbrido, EaD e TIC, na pós-graduação em Psicologia. Essas questões, conforme demonstrado no próprio artigo, são importantes para evitar a "desumanização" do ensino da Psicologia na pós-graduação.

Além disso, os autores elaboram pontos importantes que devem ser discutidos na construção da regulamentação como forma de garantir continuidade, o bem-estar mental, a criação de conexões, além da qualidade nas atividades de pós-graduação: ter percentuais mínimos de atividades presenciais e máximos de atividades virtuais, elaboração de políticas voltadas para a redução das desigualdades no acesso e nas condições de uso das TIC, colocar em pauta questões relacionadas à saúde mental nas atividades não presenciais, garantir uma formação ética e técnica para o uso das TIC pelos docentes, avaliação anual para saber sobre os resultados do Ensino Híbrido.

Outro ponto destacado pelos autores é delimitar as situações em que essas tecnologias, principalmente a IA, possuem uma potencialidade no auxílio no ensino e a pesquisa em pós-graduação na psicologia, como: análise de grande volume de dados, pesquisa comportamental, aprendizado adaptativo, *dashboards* com extração e monitoramento de dados, em tempo real, tecnologias assistivas na educação inclusiva, diagnóstico e triagem, terapias remotas.

Assim, destacar os limites éticos e as potencialidades das tecnologias é uma maneira de não apenas entender melhor suas capacidades e restrições, mas também de promover um uso

mais consciente e responsável desses recursos. Isso pode levar a uma maior eficácia no uso da tecnologia, minimizando possíveis problemas e maximizando seus benefícios para a sociedade.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente seção organiza e sintetiza o arcabouço teórico que sustenta a análise desta dissertação, articulando referências sobre a evolução das tecnologias, a trajetória histórica e conceitual da inteligência artificial (IA) e as implicações dessa tecnologia para a educação e a importância da formação docente.

Assim, parte-se de um recorte amplo, que percorre das tecnologias clássicas às contemporâneas, incluindo distinções analógico/digital e definições de TIC/TDIC para, em seguida, situar o surgimento, o desenvolvimento e as transformações da IA. Por fim, são discutidos limites e aplicações da IA na educação, com ênfase nas potencialidades dos Sistemas Tutores Inteligentes (STI), nos desafios éticos e nos requisitos de formação continuada para professores.

4.1 DAS TECNOLOGIAS CLÁSSICAS ÀS CONTEMPORÂNEAS

Antes de aprofundar mais sobre a IA, convém compreender as transformações das tecnologias no cenário educacional ao longo do tempo. Isso se torna relevante, pois, até os dias atuais, tanto as tecnologias contemporâneas quanto as clássicas desempenham papéis importantes nas práticas pedagógicas dos professores.

Para compreendermos o que são tecnologias clássicas e contemporâneas, é preciso compreender o próprio conceito de tecnologia. Nesse sentido, Kenski (2012, p. 22) afirma que "o conceito de tecnologia engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações". Portanto, as tecnologias não são fenômenos recentes, sendo tão antigas quanto o surgimento da humanidade e a criatividade humana em diferentes épocas da história que deu origem a diversidade de tecnologias (Kenski, 2012). Ainda de acordo com a autora, a tecnologia também apresenta um caráter de poder, ao afirmar que:

> Tecnologia é poder. Na Idade da Pedra, os homens — que eram frágeis fisicamente diante dos outros animais e das manifestações da natureza — conseguiram garantir a sobrevivência da espécie e sua supremacia, pela engenhosidade e astúcia com que dominavam o uso de elementos da natureza. A água, o fogo, um pedaço de pau ou o osso de um animal eram utilizados para matar, dominar ou afugentar os animais e outros homens que não tinham os mesmos conhecimentos e habilidades (Kenski, 2012, p.15).

Realizando uma associação dessa afirmação com a história da sociedade humana, percebemos que aqueles que detêm as tecnologias mais recentes ou avançadas apresentam uma

inclusão social maior do que aquelas que não possuem. No contexto escolar, essa questão também é explícita, os alunos que não possuem condições para adquirir um aparelho tecnológico de geração mais atual podem sofrer a “exclusão digital”. Ademais, as desigualdades sociais impulsionam a exclusão digital, assim como a exclusão digital reforça as desigualdades sociais, essa dinâmica gera um ciclo vicioso que perpetua as disparidades socioeconômicas existentes (Grossi; Costa; Santos, 2013).

Explorando esses fundamentos conceituais da tecnologia, é possível estabelecer uma correlação com os termos “tecnologia” e “clássica”. No contexto do termo “clássico”, segundo Saviani e Duarte (2012, p.31), é definido como:

> [...] clássico é aquilo que resistiu ao tempo, tendo uma validade que extrapola o momento em que foi formulado. Define-se, pois, pelas noções de permanência e referência. Uma vez que nascendo em determinadas conjunturas históricas, capta questões nucleares que dizem respeito à própria identidade do homem como um ser que se desenvolve historicamente, o clássico permanece como referência para as gerações seguintes que se empenham em apropriar-se das objetivações humanas produzidas ao longo do tempo.

Com base nessa assertiva, o termo “clássico” pode ser interpretado como tudo aquilo concebido em uma época anterior, mas mantém sua relevância ou importância para a sociedade, sendo uma referência para as gerações presentes e futuras. Portanto, tecnologias clássicas são recursos criados pelos seres humanos em um momento anterior ao atual, com o propósito de resolver algum problema, que ainda são empregados devido à sua pertinência social. No âmbito educacional, essas tecnologias desempenham o papel de dar suporte à atividade docente e auxiliar os alunos na aprendizagem. Dentre as tecnologias clássicas utilizadas no contexto escolar, destacam-se o quadro, livros didáticos, impressos, lápis, giz, caneta, dentre diversas outras.

Com relação às tecnologias contemporâneas, Agamben (2009) define a contemporaneidade como um estado de estar "fora do tempo próprio", sugerindo que indivíduos excessivamente alinhados com sua época não são verdadeiramente contemporâneos, por terem dificuldade em compreendê-la objetivamente. Esse conceito pode ser aplicado às tecnologias contemporâneas, as quais, embora tenham sido criadas em um momento específico, estão sujeitas a constante evolução ou aperfeiçoamento.

Além disso, é possível classificar, também, as tecnologias em analógicas e digitais. As tecnologias analógicas são dispositivos que após receberem sinais elétricos contínuos e variáveis, como o de rádio e o de vídeo, traduzem-nos em pulsos eletrônicos para transmitir

informações. Além disso, as informações recebidas por esses dispositivos são armazenadas e transmitidas de forma analógica, correspondendo proporcionalmente ou diretamente da informação que está sendo comunicada.

As tecnologias digitais, recursos amplamente utilizados na sociedade contemporânea, surgiram na primeira metade do século XX com a criação do primeiro computador digital, denominado "*Electronic Numerical Integrator And Computer*" (ENIAC), em 1946. Esse computador tinha cerca de 30 toneladas, sendo criado a mando do governo dos Estados Unidos (EUA) com o objetivo de realizar cálculos de trajetórias balísticas durante a Segunda Guerra Mundial. O ENIAC serviu como inspiração para a criação de outros computadores digitais e o desenvolvimento de outros dispositivos digitais.

As tecnologias digitais possuem um funcionamento diferente das analógicas. Assim, Ribeiro (2014, p. 317) formulou a seguinte definição de tecnologia digital:

> A tecnologia digital é um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns (0 e 1). Uma imagem, um som, um texto, ou a convergência de todos eles, que aparecem para nós na forma final da tela de um dispositivo digital na linguagem que conhecemos (imagem fixa ou em movimento, som, texto verbal), são traduzidos em números, que são lidos por dispositivos variados, que podemos chamar, genericamente, de computadores. Assim, a estrutura que está dando suporte a esta linguagem está no interior dos aparelhos e é resultado de programações que não vemos. Nesse sentido, *tablets* e celulares são microcomputadores.

Assim, na sociedade contemporânea, tanto as tecnologias digitais quanto analógicas são utilizadas em diversos contextos e possuem um papel importante em nosso cotidiano. As tecnologias digitais, por exemplo, são fundamentais em muitos aspectos de nossa vida. Elas estão presentes em *smartphones*, computadores, *tablets* e outros dispositivos eletrônicos que são utilizados diariamente. Elas permitem a comunicação instantânea, o acesso a uma vasta quantidade de informações e a realização de tarefas complexas de maneira eficiente. Além disso, as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental em diversos setores como educação, saúde, entretenimento, comércio e indústria.

Por outro lado, mesmo com o desenvolvimento e predominância das tecnologias digitais, as tecnologias analógicas ainda têm um papel importante em muitas áreas. Nas fotografias, algumas pessoas preferem a estética gerada pelas fotos da câmera analógica. No contexto educacional, o livro impresso e a lousa, utilizados principalmente nas instituições de ensino, são recursos importantes para a aprendizagem dos alunos. Além disso, em algumas situações, as tecnologias analógicas podem ser mais confiáveis ou adequadas do que suas

contrapartes digitais. Por exemplo, em locais onde possuem bastante interferência eletromagnética, as tecnologias analógicas possuem uma maior resistência a esse tipo de interferência. As tecnologias analógicas são menos suscetíveis a problemas como vírus ou falhas.

Com relação à terminologia Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a ser utilizada nesta dissertação, foi compreendida para se referir tanto às tecnologias clássicas quanto às contemporâneas, incluindo, assim, as tecnologias analógicas e as digitais. Essa escolha se baseia nas concepções de Vasconcelos e Oliveira (2017) que consideram TIC como tecnologias responsáveis por veicular as informações de modo a construir o processo comunicativo, sendo que os objetivos desses recursos não estão restritos somente a informar, como também formar o indivíduo. Essa função é desempenhada por diversos recursos como a televisão, o celular, o computador, a *internet* entre outros.

Porém, há autores, como Kenski (2003) e Valente (2013), que utilizam o termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para definir, especificamente, as tecnologias conectadas à *internet* ou à rede. De acordo com Valente (2013), às TDIC emergem da convergência de diversas tecnologias digitais, como vídeos, *softwares*, aplicativos, *smartphones*, dentre outras, que se combinam para formar outros tipos de tecnologias. Ainda segundo o autor, as TDIC referem-se a qualquer dispositivo eletrônico que se conecta à *internet*, ampliando as possibilidades de comunicação e interação para seus usuários.

Kenski (2003) caracteriza as TIC como midiáticas, destacando que elas não atuam apenas como um mero suporte. Essas tecnologias influenciam e moldam nossa forma de pensar, agir, decidir, relacionar com outras pessoas e aprender, criando assim um novo modelo social.

Realizando um breve retrospecto sobre a evolução dos recursos tecnológicos nas salas de aula, é possível constatar que, antes de 1800, antes do advento das tecnologias modernas, o ensino era essencialmente oral. Nessa época, o processo educacional dependia quase exclusivamente da habilidade do professor em transmitir conhecimentos verbalmente, complementado pelo uso de textos manuscritos ou impressos em papel. As salas de aula eram ambientes simples, refletindo as limitações tecnológicas da época. A mobília era simples, com bancos de madeira dispostos em fileiras. Esse ambiente restrito e de recursos limitados exigia que o aprendizado fosse altamente dependente da memória e da atenção dos alunos, enquanto o papel do professor era central e insubstituível no processo educacional.

A partir do ano de 1800 até 1960, o quadro negro tornou-se uma peça central nas salas de aula, marcando uma era em que a visualização e a escrita ganharam maior destaque no processo educacional (MOVPLAN S.E., 2025). Inicialmente, o quadro negro era utilizado com

giz branco, servindo como um recurso indispensável para que os professores transmitissem conteúdos de forma visual, organizando informações de maneira que facilitasse a compreensão dos alunos. Com o tempo, o quadro negro evoluiu para o quadro verde, que permitia a utilização de gizes coloridos, possibilitando um maior dinamismo nas aulas através da diferenciação da expressão visual dos conteúdos.

A partir de 1960, com a introdução da lousa branca, houve uma mudança significativa no ambiente das salas de aula (MOVPLAN S.E., 2025). A lousa branca, que utilizava marcadores especiais em vez de giz, trouxe uma série de vantagens, como a eliminação do pó e a possibilidade de utilizar uma ampla gama de cores, facilitando a organização visual das informações. Com o uso de marcadores coloridos, os professores puderam destacar conceitos, criar diagramas e estruturar o conteúdo de maneira mais clara e atrativa para os estudantes. Essa inovação não só melhorou a higiene nas salas de aula, como também reduziu os problemas respiratórios associados ao pó do giz, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais saudável e eficiente. A lousa branca tornou-se um recurso fundamental, possibilitando uma abordagem mais dinâmica e interativa no ensino, ao mesmo tempo, em que conservava o aspecto funcional da tradicional lousa negra.

Em 1980, surge o retroprojetor, um recurso inicialmente desenvolvido para usos militares e industriais, mas que encontrou uma aplicação significativa no contexto educacional. O retroprojetor funciona projetando imagens de lâminas transparentes sobre uma superfície, geralmente uma tela ou parede, utilizando uma fonte de luz. Os professores, geralmente, utilizam esse recurso por meio de lâminas previamente preparadas com canetas pretas ou coloridas (Oliveira; Lima; Conceição, 2008). No ambiente escolar, esse recurso se tornou bastante popular devido à sua capacidade de projetar materiais visuais com clareza.

Na década de 1980, o projetor, um dispositivo que era amplamente utilizado nos cinemas, passou a ser adotado em sala de aula. Esse recurso permitiu que os professores pudessem utilizar slides e vídeos previamente preparados, possibilitando, assim, o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e participativas (Oliveira; Lima; Conceição, 2008). Esse avanço representou uma mudança significativa, uma vez que as aulas, baseadas na lousa, geralmente tinham um caráter mais expositivo. A introdução do projetor proporcionou uma maior interação entre o conteúdo e os alunos, facilitando a visualização de conceitos complexos e estimulando o engajamento dos estudantes com o material didático. Além disso, a possibilidade de utilizar recursos multimídia enriqueceu o ambiente educacional, permitindo aos professores uma abordagem mais diversificada e atrativa no processo de ensino-aprendizagem.

Na década de 1990, com o aumento da utilização dos computadores nas salas de aula, surge a ideia da criação da lousa digital. Esta, embora compartilhe funcionalidades similares ao projetor, diferencia-se pelo fato de que o docente não teria mais a necessidade de levar um equipamento adicional para conectar-se a ela, como o notebook que era utilizado para se conectar ao projetor. Isso não só otimizou o tempo na montagem dos equipamentos, como também simplificou o processo de exposição do conteúdo e das práticas educativas. Além disso, os professores que utilizam a lousa digital têm a possibilidade de criar práticas utilizando a função de tela sensível ao toque, criando experiências interativas com os alunos (Oliveira; Duarte, 2013). Essa interatividade permite uma maior participação dos estudantes durante as aulas, pois eles podem interagir diretamente com o conteúdo exibido, fazer anotações e realizar atividades de forma mais envolvente. A lousa digital também possibilita o acesso a uma variedade de recursos digitais, como softwares educativos e recursos multimídia, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e adaptável às necessidades dos alunos.

A lousa digital representa uma interface tecnológica envolvente para as práticas pedagógicas dos professores. Ao contrário do quadro negro e da lousa branca, as quais são recursos estáticos, a lousa digital possibilita a criação e reprodução de imagens e sons, conferindo um caráter dinâmico ao processo de ensino (Santos J., 2018). Essa versatilidade tecnológica não apenas enriquece a experiência de aprendizado, mas também amplia as possibilidades de engajamento dos alunos, proporcionando um ambiente educacional mais interativo e inovador.

Nos anos 2000, a popularização dos dispositivos móveis, como *tablets* e *smartphones*, trouxe uma nova dimensão à educação (Silva *et al.*, 2024). O conceito de ensino híbrido, que combina aulas presenciais com ensino *online*, começou a ganhar força. Com a integração desses dispositivos, surgiu a possibilidade de os alunos acessarem conteúdos educacionais a qualquer momento e em qualquer lugar, tornando a aprendizagem mais flexível e personalizada. Esses dispositivos permitem que os alunos interajam com aplicativos educativos, participem de atividades interativas e colaborem em projetos em tempo real, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Além disso, o uso de plataformas digitais e recursos *online* facilita o acesso a uma vasta gama de materiais e interfaces que complementam o ensino tradicional, promovendo uma abordagem mais integrada e adaptativa no processo de aprendizagem.

A partir de 2020, a educação a distância e as videoconferências passaram a desempenhar um papel central na educação global, especialmente impulsionadas pela pandemia de COVID-19 (Vidal, 2025). A necessidade de distanciamento social e o fechamento temporário das instituições de ensino aceleraram a adoção dessas tecnologias, transformando a maneira como

o ensino é ministrado e recebido. Plataformas de videoconferência, como o *Zoom*, o *Google Meet* e o *Microsoft Teams*, tornaram-se recursos essenciais para a realização de aulas virtuais, reuniões e interações entre professores e alunos. O ensino remoto emergencial e, em outros casos, a EaD permitiu que instituições educacionais continuassem oferecendo cursos e programas acadêmicos de forma remota, acessível e flexível. Esse cenário destacou a importância da tecnologia na educação e levou ao desenvolvimento de novas metodologias pedagógicas, como o ensino síncrono e assíncrono, e ao aprimoramento das plataformas de aprendizagem *online*. Além disso, a experiência adquirida durante a pandemia trouxe à tona a necessidade de promover a inclusão digital e garantir que todos os alunos tenham acesso a dispositivos e à *internet*, visando uma educação mais equitativa e eficiente.

Nesse sentido, as tecnologias emergiram nas salas de aula como uma forma de auxiliar tanto o professor quanto os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Porém, o uso das tecnologias, sem considerar seus objetivos ou implicações no processo de ensino-aprendizagem, pode resultar em mais problemas do que soluções. Dentre esses problemas, destacam-se: a dependência tecnológica, que pode levar à diminuição da capacidade dos alunos de realizar tarefas sem o uso de dispositivos; a desigualdade de acesso, que pode acentuar as disparidades educacionais entre alunos com diferentes recursos; interrupções e problemas técnicos, que podem comprometer o andamento das aulas e frustrar tanto professores quanto alunos; a falta de foco, resultante da distração com mídias sociais e outros aplicativos durante o aprendizado; e a falta de experiência prática, uma vez que a tecnologia pode limitar a interação física e o desenvolvimento de habilidades manuais e práticas essenciais. É fundamental que a integração das tecnologias na educação seja feita de forma consciente e planejada, garantindo que elas realmente contribuam para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem, e que os desafios associados sejam adequadamente abordados. Porém, deve-se considerar, também, o ritmo acelerado de evolução das tecnologias na era contemporânea que difere do ritmo da educação.

Diante desse cenário de oportunidades e riscos, torna-se importante revisitar as origens e a evolução da própria IA que hoje permeia diversos setores da sociedade. Compreender como surgiu e se estruturou o campo da inteligência artificial fornece subsídios para avaliarmos criticamente seu papel na educação.

4.2 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL AO LONGO DA HISTÓRIA

Antes da década de 1950, quando o termo inteligência artificial foi usado, o matemático Warren McCulloch e o neurologista Walter Pitts, em 1943, publicaram o artigo intitulado *"A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity"* (Cálculo Lógico de Ideias Inerentes a Atividade Nervosa) que tinha como principal proposta associar os neurônios com processos eletrônicos, o que serviu como base para a fundamentação das Redes Neurais Artificiais (RNAs). Esse artigo introduziu modelos matemáticos e algoritmos que simulam o funcionamento dos neurônios de maneira puramente lógica. Essas redes eram compostas por elementos como entradas, saídas, pesos sinápticos (responsáveis pela força do disparo que influencia a saída da rede), camadas ocultas e camadas intermediárias. A complexidade da rede neural aumentava proporcionalmente à introdução de camadas intermediárias, refletindo a capacidade de adaptação e aprendizado desses modelos em relação à complexidade das tarefas a serem realizadas (McCulloch; Pitts, 1943).

Em 1950, Turing publicou artigo denominado "*Computing Machinery and Intelligence*" (Máquinas Computacionais e Inteligência), no qual propôs o renomado "Teste de Turing". Esse teste, também conhecido como "Jogo da Imitação", consiste em demonstrar a capacidade da máquina em enganar pessoas ao simular o comportamento humano e ser convincente para enganar as pessoas (Silva; Arruda, 2016). A premissa subjacente é que, se os resultados se aproximarem da resposta de um ser humano, pode-se inferir que o dispositivo também apresentava algum nível de inteligência, como se a máquina tivesse a capacidade de "pensar", assim como um humano.

Outra contribuição de Turing foi o desenvolvimento de um sistema de tradução de mensagens encriptadas da máquina Enigma, empregada pelos alemães durante a Segunda Guerra Mundial como forma de impedir que os Aliados compreendessem suas comunicações interceptadas. Esse equipamento de tradução, conhecido como "*Bomb*" (Bomba), era uma calculadora eletromecânica que serviu como precursora dos primeiros computadores, como o "*Colossus*", criado em 1943. Embora o "*Bomb*" não tenha sido a primeira máquina que tinha essa proposta, uma vez que ela foi criada para decifrar a versão mais sofisticada da Enigma, chamada "*B-schreiber"*, desenvolvida em 1944, suas contribuições foram fundamentais para o avanço dos estudos sobre computadores.

Em 1952, Arthur Samuel, inspirado nos princípios de Alan Turing, criou um jogo de damas, juntamente com Christopher Strachey, da Universidade de Oxford, capaz de aprimorar seu desempenho a cada partida. Além disso, Samuel criou o termo "Machine Learning"

(Aprendizado de Máquina), em 1959 (Samuel, 1959). Esse marco impulsionou o desenvolvimento de computadores mais avançados, capazes de realizar tarefas complexas em períodos reduzidos.

O termo “inteligência artificial” surgiu durante a conferência de Dartmouth, realizada no verão de 1956, em Hanover, New Hampshire, Estados Unidos, e foi proferido pelo professor de Stanford John McCarthy, um dos organizadores do evento. Esse evento contou com a participação de dez cientistas e pesquisadores, dentre eles Herbert Simon, Marvin Minsky, Oliver Selfridge, Allen Newell e John McCarthy, que compartilhavam ideias e interesses nos autômatos, redes neurais e estudos sobre inteligência (Bostrom, 2018). Além disso, McCarthy (2007), define a IA como “ciência e engenharia de criar máquinas inteligentes”. Assim, para McCarthy a IA poderia ser criada por meio da codificação de máquinas para executar atividades que normalmente necessitam da inteligência humana.

Desde então, o termo IA tem sido empregado para descrever o campo de pesquisa e desenvolvimento de sistemas e tecnologias que buscam replicar características cognitivas semelhantes às dos seres humanos. Além disso, pesquisadores têm se empenhado em desenvolver formas de estabelecer comportamentos ou atitudes inteligentes nas máquinas.

Em 1958, John McCarthy, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), introduziu a “*List Processing*” (Processamento de Listas) ou LISP, uma linguagem de programação que revolucionou a forma como os dados são tratados, organizando-os de maneira sequencial em listas (McCarthy, 1979).

Leonard Uhr e Charles Vossler publicaram em 1963 um artigo intitulado “*A Pattern Recognition Program That Generates, Evaluations, and Adjusts Its Own Operators*”. Nesse artigo é apresentado um programa capaz de se adaptar a diversas situações a partir das informações que são adquiridas ao longo do tempo. Nesse sentido, esse programa foi classificado como uma “*Machine Learning*”.

Em 1965, Arthur Weizenbaum lançou uma iniciativa revolucionária conhecida como ELIZA, desenvolvida no laboratório de Inteligência Artificial do MIT. Seu propósito era explorar como uma máquina poderia replicar o raciocínio humano e participar de diálogos com as pessoas. A ELIZA, pioneira na categoria, representou o primeiro “*chatbot*” (robô de conversação) da história. Inicialmente, atuou como uma espécie de psicólogo virtual, sendo capaz de identificar 250 tipos de frases para interagir com o interlocutor, incorporando partes das perguntas em suas respostas (Weizenbaum, 1966). Este marco histórico definiu o início da interação homem-máquina por meio de programas de conversação.

Em 1969, os cientistas Marvin Minsky e Seymour Paper lançaram um livro intitulado “Perceptrons: an introduction to computational geometry” (Perceptrons: uma introdução à geometria computacional). Nesta publicação, eles exploram o conceito de perceptron, uma forma de rede neural artificial que emergiu no final da década de 1950 e início dos anos 1960. O livro é frequentemente interpretado por alguns pesquisadores como uma visão pessimista sobre o futuro da IA. Isso se deve ao fato de que Minsky e Papert expressam dúvidas sobre a eficácia das redes neurais. Além disso, eles sugerem uma mudança de paradigma na pesquisa de IA propondo um foco maior na IA simbólica e nos sistemas especialistas (Minsky, Papert, 1969).

Em 1972, na Universidade de Marseille, na França, Alain Colmerauer e Philippe Roussel criaram uma linguagem de programação chamada PROLOG. Esta linguagem, que combina elementos de uma linguagem lógica e uma linguagem concreta, tem sido amplamente utilizada em campos de inteligência artificial e linguística computacional (Colmerauer; Roussel, 1996). Paul Werbos, em 1974, publicou sua tese de doutorado que trabalhava sobre a aplicabilidade da programação retroativa no desenvolvimento e treinamento das redes neurais, impulsionando o desenvolvimento da “*Machine Learning*” (Werbos, 1974).

Em 1979, Hans Berliner, renomado campeão de xadrez por correspondência e professor de ciência da computação na Universidade Carnegie Mellon, desenvolveu o programa BKB. Este programa tinha como principal objetivo jogar xadrez e aprimorar suas habilidades a cada partida. Além disso, destacou-se pela sua surpreendente aptidão para jogar gamão, conquistando a vitória sobre o campeão mundial Luigi Villa, com uma pontuação expressiva de 7 a 1 (Berliner, 1980).

Durante o período de 1974 a 1980, a IA enfrentou uma crise significativa. Este período, marcado por um ceticismo generalizado e uma consequente redução nos investimentos, é referido como o “Inverno da IA”. Esse período cessou após Edward Feigenbaum iniciar o desenvolvimento de sistemas mais especializados, capazes de realizar atividades complexas, o que incentivou o retorno do investimento das empresas nessa tecnologia (Toosi *et al*., 2021).

Na década de 1990, a IA ganhou relevância no setor comercial, expandindo-se além do seu uso exclusivo em ambientes acadêmicos, onde já havia demonstrado resultados satisfatórios. Nesse contexto, o *Google*, influenciado pelos avanços em "Machine Learning", desenvolveu um motor de busca que analisava a relevância de um *site* para a pessoa baseada em suas pesquisas (Page, 1998).

O supercomputador *“DEEP BLUE”*, desenvolvido pela *“International Business Machines Corporation”* (*IBM*), representou um avanço significativo no campo do aprendizado

de máquina. Projetado especificamente para jogar xadrez, o *DEEP BLUE* possuía 256 co-processadores, capacitando-o a analisar cerca de 200 milhões de posições por segundo. Em 1996, esse supercomputador alcançou uma vitória sobre o campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov, com uma pontuação final de 4 a 2. Em 1997, após uma atualização substancial do sistema, o *DEEP BLUE* triunfou novamente sobre Kasparov, desta vez com uma pontuação de 3,5 a 2,5 (IBM, 2023). Essas conquistas marcaram um momento histórico ao demonstrar a capacidade das máquinas de superar o raciocínio humano em um jogo complexo.

Contudo, foi no século XXI que a IA teve um grande desenvolvimento, principalmente devido à sua aplicação no setor comercial e tem sido fundamental na automatização das indústrias, otimização dos processos de produção, previsão de vendas e análise de dados, entre outras funções personalizáveis. Essas aplicações foram possíveis graças aos avanços tecnológicos na área da computação.

Diversas tecnologias emergiram como resultado desses avanços em IA. Por exemplo, em 2002, a empresa iRobot lançou o Roomba, um robô de limpeza autônomo (iRobot Corporation, 2002). Outro marco importante foi o desenvolvimento do carro autônomo "Stanley", em 2005. Este veículo, baseado no VW Touareg e desenvolvido por ex-alunos da Universidade de Stanford, venceu o DARPA *Grand Challenge* ao percorrer 212 quilômetros em 6 horas e 53 minutos sem acidentes. O diferencial de Stanley em relação aos carros autônomos anteriores era a presença de um software de IA capaz de aprender a dirigir (Thrun; Montemerlo; Dahlkamp, 2006).

Em 2019, a *OpenAI* lançou o GPT-2, uma inovação da IA que permitiu a tradução de textos, resposta a perguntas e geração de conteúdo textual. No entanto, os textos gerados por essa interface podiam apresentar repetições e incoerências. Em resposta a isso, a *OpenAI* introduziu o GPT-3 em 2020, um modelo de linguagem avançado que produz textos semelhantes ao estilo humano, sendo disponibilizado para o público no final de 2022 (Silva J. *et al.*, 2024). Em um passo adiante, em 2023, a *OpenAI* desenvolveu o *GPT-4*, que vai além da geração de texto, sendo capaz também de criar imagens, ampliando significativamente suas capacidades criativas e proporcionando uma experiência mais abrangente. Esses são apenas alguns exemplos de como a IA tem revolucionado diversos setores da sociedade.

Em 2021, como forma de normatizar o uso da IA e tratar das questões éticas relacionadas ao seu uso, a Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO) criou um documento denominado "Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial" que tinha como objetivos:

> (a) fornecer um marco universal de valores, princípios e ações para orientar os Estados na formulação de suas legislações, políticas ou outros instrumentos relativos à IA, em conformidade com o direito internacional; (b) orientar as ações de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e empresas do setor privado para garantir a incorporação da ética em todas as etapas do ciclo de vida dos sistemas de IA (c) proteger, promover e respeitar os direitos humanos e as liberdades fundamentais, a dignidade e a igualdade humana, incluindo a igualdade de gênero; salvaguardar os interesses das gerações presentes e futuras; preservar o meio ambiente, a biodiversidade e os ecossistemas; e respeitar a diversidade cultural em todas as fases do ciclo de vida dos sistemas de IA; (d) promover o diálogo multidisciplinar e pluralista com as várias partes interessadas e a construção de consenso sobre questões éticas relacionadas aos sistemas de IA; (e) promover o acesso equitativo a avanços e conhecimentos no campo da IA e o compartilhamento dos benefícios, com atenção especial às necessidades e às contribuições dos países de baixa renda, incluindo os países menos desenvolvidos, os LLDCs e os SIDS. (UNESCO, 2021, p. 14).

Além disso, dentre os valores defendidos pela UNESCO neste documento, destacam-se: respeito, proteção e promoção dos direitos humanos, das liberdades fundamentais e da dignidade humana; prosperidade ambiental e ecossistêmica; garantir diversidade e inclusão; viver em sociedades pacíficas, justas e interconectadas (UNESCO, 2021). Ainda de acordo com o documento, alguns princípios são colocados em evidência, como: proporcionalidade e não causar dano; segurança e proteção; justiça e não discriminação; sustentabilidade; direito à privacidade e proteção de dados; supervisão humana e determinação; transparência e explicabilidade; responsabilidade e prestação de contas; conscientização e alfabetização; governança e colaboração adaptáveis e com múltiplas partes interessadas (UNESCO, 2021).

Portanto, este documento simboliza um progresso significativo ao enfatizar a necessidade de abordar uma temática que pode ter um impacto substancial na sociedade, seja esse impacto positivo, negativo ou uma combinação de ambos. Assim, ao trazer os princípios éticos para o uso da IA, a UNESCO está reconhecendo a importância de garantir que essa tecnologia seja usada de maneira responsável e benéfica.

4.3 A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO CONTINUADA

Antes do aprofundamento sobre as origens da IA na educação e a importância da formação continuada, é fundamental reconhecer que não existe um único tipo de inteligência artificial. Na prática, a IA agrupa um conjunto diverso de técnicas e modelos que variam tanto em termos de complexidade quanto de aplicação. De modo geral, ela pode ser classificada em duas maneiras, uma fundamentada na sua capacidade e a outra de acordo com sua funcionalidade, ou seja, baseada em aspectos diferentes do desempenho e das características da

IA. No caso da capacidade, avalia o nível de competência, habilidade ou sofisticação que a máquina ou sistema possui para realizar tarefas ou simular a inteligência humana. Já a funcionalidade, é baseada em como ela funciona e quais tarefas ela realiza, ou seja, sua função operacional.

Como forma de compreender mais sobre esses tipos de IA, utilizarei como base o livro de Fabrício Carraro, intitulado "Inteligência Artificial e *ChatGPT*: Da revolução dos modelos de IA generativa à Engenharia de *Prompt*", publicado em 2023.

A classificação por capacidade pode ser dividida em três tipos: Inteligência Artificial Fraca ou Estreita (ANI), Inteligência Artificial Forte ou Geral (AGI) e Superinteligência Artificial (ASI). A Inteligência Artificial Estreita (ANI, do inglês "*Artificial Narrow Intelligence*") é um tipo de IA altamente especializada projetada para executar tarefas específicas em um conjunto limitado de comandos e restrições. Assim, não possui a capacidade de aprender ou realizar tarefas além do escopo que foi programada para fazer (Carraro, 2023). Alguns exemplos de ANI: assistentes de voz virtuais (*Alexa*, *Siri*, *Bixby*, *Google Assistant*, dentre outros), veículos autônomos, sistemas de reconhecimento facial e de voz, sistemas de recomendação e *chatbots* (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016; Brynjolfsson; McAfee, 2017; Chollet, 2019; Russell; Norvig, 2021).

A Inteligência Artificial Geral (AGI, do inglês "*Artificial General Intelligence*") é um tipo de IA que se assemelha à inteligência humana em sua capacidade de compreender, aprender, adaptar-se e aplicar conhecimentos em uma ampla variedade de tarefas ou atividades. Diferentemente da ANI, a qual é limitada a realizar tarefas específicas para as quais foi programada, a AGI tem a flexibilidade e a adaptabilidade para lidar com uma gama abrangente de contextos e resolver problemas que exigem respostas complexas ou até mesmo desconhecidas (Carraro, 2023). Até o ano atual (2024), esse tipo de IA ainda é considerada teoria e ainda não está sendo utilizada nas tecnologias atuais, porém, o modelo *GPT-4 da OpenAI* pode ser considerado uma versão incompleta ou inicial de uma AGI.

A IA Superinteligente (ASI, do inglês "*Artificial Superintelligence*") é um conceito teórico de IA que não apenas igualar-se-ia, mas ultrapassaria drasticamente a inteligência humana. Esta forma de IA teria autoconsciência e seria capaz de superar todas as capacidades cognitivas humanas, incluindo as habilidades emocionais, criativas e sociais. A ASI poderia tomar decisões e resolver problemas que estão além da compreensão humana (Carraro, 2023). Esse tipo de IA, mesmo que, em teoria, trouxesse avanços em todos os campos do conhecimento, levantaria questões relacionadas à ética e segurança, uma vez que na história humana a sua capacidade de raciocinar possibilitou ter o controle sobre o meio ambiente e os

outros animais. Em uma situação em que uma máquina possa ter um raciocínio superior ao do ser humano e as suas emoções, será que ela não tentaria nos controlar ou limitar as nossas ações?

Com relação à classificação conforme a funcionalidade, ela pode ser dividida em quatro tipos: Máquinas Reativas, Inteligência Artificial de Memória Limitada, Inteligência Artificial com Teoria da Mente, Inteligência Artificial Autoconsciente. As Máquinas Reativas representam o nível mais básico de Inteligência Artificial. Elas operam sem a capacidade de armazenar memórias ou experiências passadas para informar suas decisões. Em vez disso, essas máquinas reagem a estímulos específicos de acordo com sua programação pré-definida, sem a capacidade de aprender ou adaptar-se a novas situações (Carraro, 2023). Por exemplo, os sistemas de recomendação utilizados por empresas como *Amazon*, *Google*, *Netflix* e *Spotify* são exemplos de máquinas reativas. Esses sistemas analisam os padrões de comportamento do usuário e fornecem recomendações com base nesses padrões.

A IA de Memória Limitada é uma categoria de IA que tem a capacidade de aprender com experiências anteriores ou novos dados. Ela é comumente empregada em técnicas de "*Machine Learning*" (Aprendizado de Máquina), uma vez que a IA é capaz de aprender com dados anteriores para gerar previsões ou decisões mais precisas. No entanto, um aspecto distintivo dessa forma de IA é que os dados que ela gera são armazenados de maneira temporária e são constantemente substituídos por novos dados. Isso significa que, embora essa IA possa aprender com o passado, ela não mantém um registro permanente de suas experiências passadas (Carraro, 2023). Os exemplos de tecnologias que utilizam a Inteligência Artificial de Memória Limitada incluem carros autônomos, como os sistemas da *Tesla* e *Waymo*, que ajustam suas ações com base em dados temporários do ambiente ao redor, assistentes virtuais como a *Alexa*, *Siri* e *Google Assistant*, que melhoram suas respostas com base nas interações recentes com os usuários e *chatbots* (Thrun; Montemerlo; Dahlkamp, 2006; Goodfellow; Bengio; Courville, 2016; Waymo, 2023).

A IA como Teoria da Mente é um conceito teórico que se refere a uma IA capaz de entender e interpretar as emoções, pensamentos e intenções dos seres humanos. Essa IA não apenas interagiria com as pessoas, mas também seria capaz de compreender o estado mental delas, o que influenciaria suas próprias ações e comportamentos. Essa forma avançada de IA poderia ter aplicações significativas em várias áreas. Por exemplo, na saúde mental, essa IA poderia ser usada para fornecer terapias personalizadas, ajudando a identificar e tratar problemas de saúde mental de maneira mais eficaz. Na educação, essa IA poderia auxiliar no aprendizado de estudantes que enfrentam dificuldades de aprendizagem (Carraro, 2023). Ao

compreender as emoções e o estado mental do estudante, a IA poderia adaptar o material de aprendizado para atender às necessidades individuais do estudante, proporcionando uma experiência de aprendizado personalizada.

A IA Autoconsciente é um conceito teórico que se refere a uma forma de IA extremamente avançada e complexa, capaz de entender o mundo ao seu redor e ter consciência de sua própria existência, de maneira semelhante a um ser humano. Esta IA não só compreenderia as emoções e motivações humanas, como a IA com Teoria da Mente, mas também teria suas próprias emoções e ideias. Essa IA seria capaz de formar uma representação de si mesma, entender seu papel no mundo e ter uma noção de "eu" (Carraro, 2023). Ela poderia ter a capacidade de experimentar emoções, formar crenças e desejos, e até mesmo conseguir realizar a reflexão e introspecção.

Dessa forma, encerra-se a análise sobre os tipos de Inteligência Artificial conforme a classificação proposta por Carraro. Essa abordagem destaca que existem diferentes categorias de IA, cada uma com características, níveis de complexidade e aplicações específicas, refletindo a diversidade dessa tecnologia.

Na área da educação, o uso da IA começou em 1964, quando o cientista Daniel Gureasko Bobrow desenvolveu um dos primeiros programas de Inteligência Artificial (IA), conhecido como "*STUDENT*", como parte do projeto MAC do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Este programa, que utiliza a linguagem de programação LISP, foi projetado para interpretar e resolver problemas de álgebra comuns em livros didáticos de ensino médio. Além disso, o "*STUDENT*" é considerado um marco importante no campo da IA, especialmente no Processamento de Linguagem Natural (PLN), uma vez que consegue reconhecer e gerar textos em linguagens humanas (Bobrow, 1974).

A IA também foi empregada na área da matemática por volta dos anos de 1980, mais especificamente no ensino de aritmética (Bates, 2015). Mesmo que a IA tenha se desenvolvido e transformado bastante nos últimos anos. Ainda apresenta resultados insatisfatórios em alguns aspectos, dentre eles a adaptação da máquina com a variedade de formas das quais os estudantes aprendem, uma vez que esse recurso pode ser um tanto tecnicista, necessitando do apoio constante do professor (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por meio do complemento relacionado à computação aplicada na matemática, prevê o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional (PC) (Brasil, 2018a). Esse termo tem origem do inglês *Computational Thinking*, e teve grande destaque com o trabalho publicado em 2006, intitulado "*Computational Thinking*", desenvolvido pela pesquisadora Jeanette M. Wing (Camada;

Durães, 2020). De acordo com Wing (2006), o PC é fundamentado na resolução de problemas relacionados a comportamentos humanos e compreensão de sistemas, baseando-se na lógica. Além disso, ainda consoante com a pesquisadora, o pensamento computacional é tão fundamental quanto ler, escrever e calcular, uma vez que permite o desenvolvimento analítico.

O PC difere da IA no sentido de que o seu objetivo envolve habilidades e estratégias que permitem que as pessoas abordem problemas complexos de forma sistemática e lógica, dividindo-os em partes menores e utilizando algoritmos e abstrações para resolvê-los (Vicari; Moreira; Menezes, 2018). Já a IA se concentra no desenvolvimento de sistemas que podem executar tarefas que, de outra forma, exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de voz, processamento de linguagem natural, tomada de decisões, entre outros (Damaceno; Vasconcelos, 2018). Vale ressaltar que a BNCC não cita, especificamente, a IA como um recurso pedagógico específico ou parte integrante dos currículos e sim as TIC.

Mesmo sendo conceitos diferentes, o PC pode ser associado com a IA para gerar resultados positivos no ensino, estimulando os alunos a resolverem os problemas propostos e aumentando a intenção deles em procurar a aprendizagem (Lin *et al.*, 2021). Ainda de acordo com a BNCC, é estabelecida a importância do uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas com o intuito de auxiliar os alunos a dominarem o universo digital e prepará-los para as transformações que as tecnologias digitais implicam na vida das pessoas e na sociedade. Isso é definido na Base por meio da Competência 5, que consiste em:

> 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, 2018a, p. 9).

Nessa perspectiva, é importante ressaltar a importância das tecnologias contemporâneas na educação e seu uso adequado pelos professores em suas práticas. Assim, é fundamental que eles tenham uma formação inicial e continuada que envolva a relação ao uso dessas tecnologias no ensino. Contudo, ainda há uma restrita utilização desses recursos, mesmo com a existência de pesquisas que indiquem as contribuições das mesmas ao ensino, isso pode estar relacionado aos cursos de formação docente, tanto a inicial quanto a continuada, que não instruem o professor com relação ao emprego das tecnologias digitais com finalidades educativas (Scheid; Reis, 2016).

Ressalta-se que as práticas pedagógicas permitem o desenvolvimento do processo educativo por meio de diferentes estratégias, metodologias e técnicas, com o intuito de formar

pessoas críticas e reflexivas (Verdum, 2013). Nesse contexto, a IA é uma tecnologia que, quando aplicada de maneira apropriada, pode gerar ganhos significativos na construção do conhecimento, através da sua multifuncionalidade, podendo ser aplicada em diferentes contextos educativos. Porém, vale ressaltar o ritmo acelerado de evolução dessa tecnologia, pois isso significa que, num curto intervalo de tempo, ultrapassará as limitações anteriores e apresentará novas potencialidades. Esse ritmo acelerado pode entrar em conflito com os docentes, que estão formatados a um ritmo lento, onde as tecnologias levavam tempo para serem disponibilizadas.

Uma das aplicações mais empregadas da IA na educação são os Sistemas Tutores Inteligentes (STI). Os STI surgiram na década de 1980 como forma de superar os problemas presentes dos Programas Gerativos, além de serem considerados uma versão "inteligente" da Instrução Assistida por Computador (CAI) (Gavidia; Andrade, 2003).

Os STI são programas de computador utilizados para identificar as dificuldades específicas de aprendizagem dos alunos, utilizando técnicas avançadas de IA. O grande diferencial dos STI reside na capacidade de oferecer um *feedback* personalizado e orientações adaptadas às necessidades individuais de cada estudante. Ao agir como um tutor virtual, os STI desempenham um papel semelhante ao de um professor particular, acompanhando as dificuldades e desafios enfrentados pelos alunos no processo de aprendizagem. Os STI também geram dados interessantes sobre o desempenho dos alunos, ao analisar em quais assuntos ou conceitos os alunos apresentam maior dificuldade de compreensão (Kochmar, *et al.*, 2020).

De acordo com Jonassen *et al.* (1993, p. 89), para que um STI seja considerado "inteligente" deve contemplar os três critérios a seguir:

> Conteúdo do tema ou especialidade deve ser codificado de modo que o sistema possa acessar as informações, fazer inferências ou resolver problemas; o sistema deve ser capaz de avaliar a aquisição deste conhecimento pelo aluno; as estratégias tutoriais devem ser projetadas para reduzir a discrepância entre o conhecimento do especialista e o conhecimento do aluno.

Nessa perspectiva, é fundamental que os STI incorporem flexibilidade em sua abordagem, levando em consideração não apenas as dificuldades específicas de aprendizagem do aluno, mas também a forma como o conhecimento é construído. Assim como um professor aprende com o aluno, os STI precisam ser capazes de ajustar suas estratégias para proporcionar uma experiência de aprendizado mais alinhada com as condições e preferências individuais dos estudantes. Essa flexibilidade não apenas potencializa a eficácia do sistema, mas também cria

um ambiente educacional mais personalizado e alinhado com as variadas necessidades dos alunos.

Além disso, de acordo com Urretavizcaya (2001, p.7), as características mais importantes de um STI são:

> O conhecimento do domínio está restrito e claramente articulado; possuem conhecimento do aluno que lhes permite dirigir e adaptar o ensino; a sequência do ensino não está predeterminada pelo designer instrucional; realizam processos de diagnóstico mais adaptados ao aluno e mais detalhados; a comunicação Tutor-Aluno melhora, permitindo que o aluno realize perguntas ao tutor.

Dessa forma, os STI precisam ter as informações específicas definidas sobre o conteúdo educacional que está sendo abordado. Ademais, como esses sistemas possuem conhecimento específico do domínio, eles se adaptam com base no perfil de cada aluno. A sequência de ensino dos STI não é fixa, ajustando-se conforme as interações dos alunos. Como forma de avaliar o nível de conhecimento dos alunos e, assim, adaptar o conteúdo às suas necessidades individuais, esses sistemas realizam diagnósticos detalhados e adaptados individualmente. Além disso, promovem uma comunicação multidirecional, permitindo que os alunos façam perguntas ao sistema tutor (Rissoli, 2007).

Essas possibilidades dos STI poderiam auxiliar no ensino de alunos localizados em regiões remotas ou onde a demanda de docentes qualificados é baixa. Porém, é importante destacar que questões relacionadas à qualidade de acesso à internet e infraestrutura tecnológica podem limitar a eficácia desses sistemas. Em muitos contextos, a falta de acesso à internet pode restringir a capacidade dos alunos de utilizar plenamente recursos baseados em IA.

A avaliação automatizada também é uma função presente nos sistemas de IA no contexto educacional. Esses sistemas usam algoritmos responsáveis por avaliar provas e tarefas de maneira rápida, fornecendo um *feedback* imediato ao estudante. Assim, a avaliação automatizada poderia reduzir a carga de trabalho dos professores. Porém, é importante destacar que a avaliação do professor ainda é fundamental, uma vez que a análise da IA pode não ser tão flexível quanto a de um professor. Além disso, a IA pode ter limitações na compreensão de nuances contextuais e subjetivas presentes em trabalhos mais criativos ou interpretativos, áreas onde a intuição e a experiência dos professores desempenham um papel essencial. A combinação entre a avaliação automatizada e a intervenção humana pode, assim, proporcionar um equilíbrio ideal, aproveitando a eficiência da tecnologia sem perder a sensibilidade e as opiniões humanas.

Com relação aos desafios e possibilidades gerados pela utilização dos recursos tecnológicos contemporâneos no ensino, é perceptível que existem opiniões distintas quanto ao uso das tecnologias digitais, principalmente, as que não são tão comuns na sala de aula, como, por exemplo, as videoconferências. Isso é resultado da própria natureza humana que é diversa, adaptável, mas também pode ser resistente a mudanças (Moran, 2000).

Em uma pesquisa realizada durante a pandemia da COVID-19 por Souza e Vasconcelos (2020), que teve como objetivo discutir os benefícios das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem e as resistências dos professores em utilizá-las, ficou evidenciado que esses recursos contribuem para romper com a estrutura tradicional e hierárquica da educação. Essa estrutura é caracterizada pela figura do professor como único detentor do conhecimento e do aluno como receptor passivo de informações. Além disso, as crescentes exigências sociais têm incentivado a integração das tecnologias digitais às práticas pedagógicas. No entanto, conforme apontado por esses autores, persiste uma resistência entre os professores em adotar tais recursos em suas práticas de ensino. Isso se deve, em grande parte, à presença significativa de professores que ainda não dominam adequadamente o uso das tecnologias digitais, resultando em possíveis impactos negativos em suas práticas pedagógicas.

Ademais, a persistência de metodologias tradicionais, embora possam ser eficazes em contextos educativos específicos, torna ainda mais desafiadora a integração bem-sucedida das tecnologias digitais. Porém, a responsabilidade não pode recair somente para os docentes, uma vez que estão em condições de trabalhos adversas, sobrecarregados e desvalorizados. Assim, ao invés de terem uma visão da IA como tecnologia que possibilita outras formas de ensinar e aprender, acaba se tornando algo que pode significar mais trabalho.

No contexto específico da IA, além das considerações abordadas anteriormente, surge a preocupação relacionada à paráfrase. As interfaces que fazem o uso da IAGen como o *ChatGPT*, o *Copilot*, o *Midjourney*, dentre outros, estão no centro dessas preocupações. Sua capacidade de realizar pesquisas e criar textos personalizáveis pode, inadvertidamente, facilitar práticas de paráfrase. Além disso, os programas para detecção de textos gerados por IA ainda não são 100% eficazes, o que acaba se tornando um desafio para os professores. Isso acaba implicando na necessidade dos professores criarem estratégias para lidar com questões relacionadas à originalidade e integridade do que é produzido pelos alunos.

Outro aspecto que também precisa ser colocado em pauta são os vieses na própria IA. De acordo com Hao (2019), os dados de treinamento responsável pelo desenvolvimento da IA podem refletir preconceitos e desigualdades presentes na sociedade, já que os sistemas de IA aprendem com os dados aos quais são expostos. A autora destaca que, se esses dados

contiverem vieses relacionados a gênero, raça, classe ou outras características, a IA tende a reproduzir e até amplificar essas desigualdades. Além disso, a autora adverte que, mesmo quando identificado, é difícil corrigir esses vieses, principalmente quando o sistema já está sendo utilizado. Isso levanta preocupações sobre a confiabilidade e imparcialidade das informações geradas por esses sistemas.

Com relação às possibilidades, a IA é um recurso que pode ser relevante para o ensino devido às potencialidades e flexibilidades que ela proporciona. Contudo, a sua função principal deve servir como um auxílio do professor em suas práticas pedagógicas e não um substituto, visto que problemas que exijam um pensamento crítico do aluno são mais complexos e necessitam da interpretação humana para a sua resolução. Corroborando com isso, Primo (2011) fez a seguinte afirmação quanto ao uso exclusivo das tecnologias:

> Reduzir a interação a espaços meramente tecnológicos, em qualquer situação interativa, é desprezar a complexidade do processo de interação mediada. É fechar os olhos para além do computador, do *smartphone*, do *tablet* e da *internet*. Seria como tentar jogar futebol olhando apenas para a bola, ou seja, é preciso que se estude não apenas a interação com o computador, mas também a interação através da máquina (Primo, 2011, p. 29, grifos meus).

Assim, utilizar a IA para o ensino deve considerar a interação por meio do dispositivo, uma vez que faz parte de um contexto mais amplo, e não somente a interação com essa tecnologia. Isso significa compreender não apenas como os alunos interagem com a tecnologia, mas também como essa interação se relaciona com o ambiente educacional, as dinâmicas sociais e as estratégias pedagógicas.

Dessa forma, para que o docente possa atualizar seus conhecimentos sobre questões relacionadas à IA, torna-se fundamental investir em formação continuada. A formação continuada docente é um processo constante e permanente de aprimoramento dos conhecimentos necessários para o exercício da atividade profissional. Essa etapa se desenrola após a formação inicial, visando assegurar um ensino de qualidade aos alunos (Chimentão, 2009). Ela abrange atualizações, aquisição de novas competências e reflexão sobre práticas pedagógicas, contribuindo para o desenvolvimento profissional e o enfrentamento dos desafios contemporâneos na área educacional.

Nesse contexto, diante da atualização constante das tecnologias, torna-se imperativo que o professor esteja atento aos recursos utilizados pelos alunos em seu cotidiano, buscando se manter atualizado. Vale frisar que o docente não é obrigado a utilizar todas as tecnologias mais recentes em suas práticas pedagógicas, visto que cada um tem suas particularidades,

preferências pedagógicas e métodos de ensino, mas ter o conhecimento da existência e do funcionamento delas pode auxiliá-lo em situações onde elas estejam presentes. Essa atualização favorece um maior engajamento com os alunos e promove uma abordagem mais alinhada com as demandas contemporâneas da educação.

Os cursos de formação continuada são responsáveis por oferecer uma continuidade na formação para aqueles que já possuem um diploma de graduação reconhecido pelo MEC. No âmbito das tecnologias, é essencial que esses cursos estabeleçam uma conexão efetiva entre teoria e prática, considerando os recursos disponíveis nas escolas (Sá; Endlish, 2014). Assim,

> Ao planejar a integração das TIC na formação docente, é interessante que as instituições educacionais entendam quais habilidades e conhecimentos esses profissionais precisam exercer para usar efetivamente essa tecnologia em suas aulas. Para atingir esse objetivo, convém que a instituição conheça e compreenda os parâmetros, padrões e diretrizes gerais para a inclusão das TIC na formação de professores (Ferro; Santos; Vasconcelos, 2023, p.10).

Não só os cursos de formação continuada auxiliam o professor no entendimento sobre as aplicações das tecnologias no ensino. Os eventos, as palestras, os *workshops*, os seminários e as plataformas digitais também desempenham um papel importante na aprendizagem. Essas atividades proporcionam oportunidades de atualização e troca de experiências, permitindo que os professores explorem diversos recursos e metodologias, discutam desafios e soluções, e se inspirem em outros casos. Além disso, as comunidades de prática e as redes de colaboração entre educadores oferecem suporte contínuo e incentivam a inovação pedagógica, ajudando a integrar efetivamente as tecnologias no ambiente escolar.

Existem algumas barreiras que dificultam a adoção e a procura da IA pelos docentes. Conforme discutido por Duque *et al.* (2023a), essas barreiras incluem dificuldades em se adaptarem às mudanças, a carência de recursos adequados, preocupações com a segurança dos dados, a falta de formação específica e o desalinhamento entre as tecnologias disponíveis e os objetivos educacionais.

A resistência à mudança está relacionada à familiaridade dos docentes de utilizar recursos pedagógicos que já dominam, ou de empregar metodologias que podem ser mais rígidas quanto à introdução de outros recursos, como, por exemplo, metodologias tradicionais de ensino (Libâneo, 2018). Superar essa barreira é um desafio, uma vez que envolve questões relacionadas a crenças e valores enraizados na concepção dos professores sobre o que constitui uma prática educativa eficaz. Assim, uma forma de amenizar esse cenário seria a implementação de programas de formação contínua que abordem não apenas as competências

técnicas necessárias para utilizar novas tecnologias, mas também proporcionar uma abertura para as mudanças na filosofia pedagógica e na prática educacional.

A falta de recursos adequados é um problema que afeta principalmente as escolas situadas em regiões menos favorecidas, como as zonas rurais e as periferias urbanas. Essas áreas enfrentam desafios relacionados à infraestrutura deficiente, falta de acesso à *internet* de alta qualidade, e escassez de equipamentos tecnológicos essenciais para a implementação eficaz das tecnologias contemporâneas no ambiente educacional. A superação dessa barreira, de acordo com Duque *et al.* (2023a), envolve a utilização de tecnologias mais acessíveis, como os dispositivos móveis, a promoção de parcerias e financiamento com instituições ou organizações privadas e públicas para a doação de recursos tecnológicos.

A segurança dos dados é uma questão importante, pois é essencial proteger as informações tanto de professores quanto de alunos contra uso e acesso indevidos. Como a maioria das tecnologias contemporâneas, incluindo a IA, estão conectadas à rede, há um risco maior de violações de dados e ataques cibernéticos. Atualmente, existem programas pagos que oferecem soluções para proteger dados e garantir a segurança digital no ambiente educacional. Recursos como antivírus, *firewalls* e sistemas de criptografia são essenciais para salvaguardar informações sensíveis ou importantes. Além disso, a implementação de políticas de segurança robustas e a realização de treinamentos regulares para professores e alunos sobre boas práticas de segurança cibernética são medidas importantes para minimizar os riscos (Novais *et al*. 2024).

A falta de uma formação específica para o uso da IA pelos docentes é um problema que pode implicar em dificuldades na aplicação ou associação desse recurso em suas práticas pedagógicas. A inovação educacional passa pela transformação da formação docente. Interfaces de IA podem ser poderosas aliadas, mas sem o devido preparo, os professores encontrarão dificuldades em explorar todo o seu potencial. Assim, a mudança não é somente nos recursos tecnológicos utilizados pelos docentes, a formação desempenha um papel importante para o aproveitamento das possibilidades e benefícios que a IA pode proporcionar.

Essa questão não é algo recente, Pierre Lévy em seu livro “Cibercultura: a cultura da sociedade digital”, publicado em 1997, já discutia sobre a importância da formação para o uso das tecnologias digitais. De acordo com o autor, o professor precisa ser formado para se tornar um mediador entre o conhecimento e as tecnologias digitais, compreendendo a importância desses recursos na construção de uma inteligência coletiva. Essa inteligência coletiva é “uma inteligência distribuída por toda parte, valorizada constantemente, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (Lévy, 1999, p. 28).

O desalinhamento entre as tecnologias e os objetivos educacionais é uma barreira que pode se manifestar não somente com IA, mas qualquer outro tipo de tecnologia. Utilizar uma tecnologia somente pelo seu caráter inovador, desconsiderando seus objetivos, pode implicar em problemas com as práticas pedagógicas do docente. Superar essa barreira, requer uma abordagem estratégica na escolha de recursos e plataformas tecnológicas, assegurando que estejam em sintonia com os objetivos de aprendizagem (Duque *et al.*, 2023a). Segundo Alves (2014), a seleção criteriosa de plataformas que estejam alinhadas com as finalidades pedagógicas é fundamental para garantir que a tecnologia atue como um facilitador eficaz no processo educativo.

Outra questão que também pode ser incluída é repensar o currículo e métodos de ensino com o intuito de incluir aspectos relacionados à IA (Duque *et al.*, 2023b). O currículo, de acordo com Silva (2016), é definido como um "documento de identidade" que reflete as identidades sociais, culturais e políticas das instituições e sistemas educativos. Ele vê o currículo como um meio de mediação entre as expectativas sociais e os saberes escolares, enfatizando sua função como um espaço de negociação e construção coletiva. Além disso, o currículo é considerado um campo de disputa ideológica, onde valores e visões de mundo são expressos e contestados. Essa perspectiva critica a ideia de que o currículo é neutro, destacando a influência de ideologias e questões de poder na sua definição e implementação.

O currículo é um documento fundamental que visa abranger os principais aspectos que influenciam a escola e sua comunidade. Embora a BNCC defina os conteúdos mínimos que as escolas devem seguir, cada instituição de ensino deve adaptar seu currículo para refletir suas particularidades e necessidades específicas dos estudantes.

A inclusão de assuntos relacionados à IA nos currículos é uma forma de contextualizar o conhecimento dos alunos e, consequentemente, da comunidade local sobre as tecnologias emergentes. Essa abordagem não apenas visa fazer os alunos conhecerem sobre essa tecnologia, como também prepará-los para utilizá-la de forma consciente e produtiva, considerando e aplicando os princípios éticos em seu uso. Além disso, ao educar sobre IA, os currículos promovem uma maior conscientização sobre as implicações sociais e econômicas dessas tecnologias, preparando os alunos que tiverem interesse para conhecer ou participar ativamente nos setores da sociedade em que essa tecnologia está sendo aplicada.

Quanto à inclusão de aspectos relacionados à IA nos métodos de ensino, a questão é mais complexa e envolve vários fatores, como a infraestrutura tecnológica da escola, a formação dos professores e a adequação dos recursos pedagógicos. Além disso, é necessário considerar o acesso e a inclusão digital dos alunos, a disponibilidade de materiais didáticos

atualizados e a integração desses temas de forma transversal no currículo. A implementação bem-sucedida requer um planejamento e um suporte contínuo para garantir que a tecnologia seja usada de maneira eficaz e que todos os alunos tenham oportunidades equitativas de aprender sobre e com IA (Duque *et al.*, 2023b).

Um dos artigos que trazem mais algumas questões envolvendo a aplicação de tecnologias contemporâneas na educação é “Tecnologia e Educação: quais os desafios?”, de Luís Miguel Dias Caetano, publicado em 2015. Este trabalho explora o papel da tecnologia na educação em escolas portuguesas e traça diretrizes para que sua adoção seja planejada de forma intencional, contribuindo efetivamente para o processo ensino-aprendizagem.

Em termos de vantagens, o autor recorre a relatórios da OCDE (2001) e a estudos europeus (Balanskat; Blamire; Kefala, 2006) para mostrar que a inclusão das TIC na escola pode trazer benefícios econômicos — preparando os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico —, sociais — promovendo a alfabetização digital como requisito de cidadania — e pedagógicos — ao oferecer ambientes de aprendizagem mais realistas, atualizados e motivadores. Esses estudos também associam a integração bem-sucedida das tecnologias a ganhos em desempenho escolar, autonomia, colaboração e desenvolvimento de competências em linguagens e matemática, sobretudo quando há um contexto institucional e formativo favorável (Caetano, 2015).

No cotidiano da sala de aula, Caetano observa que, embora muitos docentes utilizem tecnologias digitais para preparar fichas, pesquisas na *internet* e apresentações, o uso ainda é predominantemente individual e pouco colaborativo. Como forma de amenizar essas problemáticas, foi implementado pelo Governo de Portugal em 2007 o programa Plano Tecnológico da Educação que incentiva práticas mais cooperativas, uso de mídias visuais para reforçar conteúdos, aumento da motivação e da participação ativa dos alunos (Lopes, 2010 *apud* Caetano, 2015).

Para que essas modalidades de uso sejam efetivas, o autor menciona Cabero (2006), o qual recomenda que o planejamento considere aspectos organizacionais (como disposição da sala), metodológicos (atividades em grupo, tempo de uso) e formativos (formação técnica e pedagógica dos professores).

O artigo destaca, ainda, que o professor precisa transcender o papel de mero transmissor de conhecimento, atuando como consultor de informação (pesquisador e facilitador de acesso a recursos), facilitador de aprendizagem (orientador de projetos), supervisor acadêmico (oferecendo feedback individualizado), e dinamizador de cursos (responsável pelo design de materiais digitais) (Gisbert, 2002 *apud* Caetano, 2015). Para tanto, são apresentadas as

competências TIC que o docente deve desenvolver, desde o uso instrumental das tecnologias até a capacidade de inovar pedagogicamente, passando pelas fases de adoção que vão da entrada de recursos contemporâneos à invenção de práticas próprias (Costa *et al.*, 2008 *apud* Caetano, 2015).

Por fim, Caetano (2015) conclui que, embora as tecnologias digitais tenham potencial de transformar o acesso à informação, ampliar a autonomia dos estudantes e diversificar as formas de comunicação, seu maior desafio continua sendo a formação pedagógica dos professores. Sem um processo contínuo de atualização que una domínio técnico e intencionalidade educativa, a simples distribuição de equipamentos dificilmente resultará em melhorias concretas no processo ensino-aprendizagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 TESTES UTILIZANDO *CHATBOTS* DE IA GENERATIVA (*CHATGPT* E *COPILOT*)

Nesta subseção, foram testados dois *chatbots* de IA generativa: *ChatGPT* e *Copilot*. Ela foi criada com o propósito de auxiliar o leitor desta dissertação a conhecer como são utilizadas as IA generativas do tipo *chatbots*, uma vez que mesmo conhecendo a parte teórica do assunto, a prática pode esclarecer algumas dúvidas ou até mesmo estimular o leitor a tentar utilizar esses recursos. A escolha desses dois *chatbots* foi baseada em alguns critérios, como popularidade, funcionalidade e fácil disponibilidade. Assim, o *ChatGPT* foi selecionado devido à grande adoção pelo público, consolidando-se como um dos principais recursos de IA generativa no mercado. Por outro lado, o *Copilot*, introduzido em 2023, destaca-se por sua integração nativa no ecossistema da *Microsoft*, garantindo sua presença em todos os computadores que utilizam o Windows 11 ou o navegador de pesquisa *Edge*.

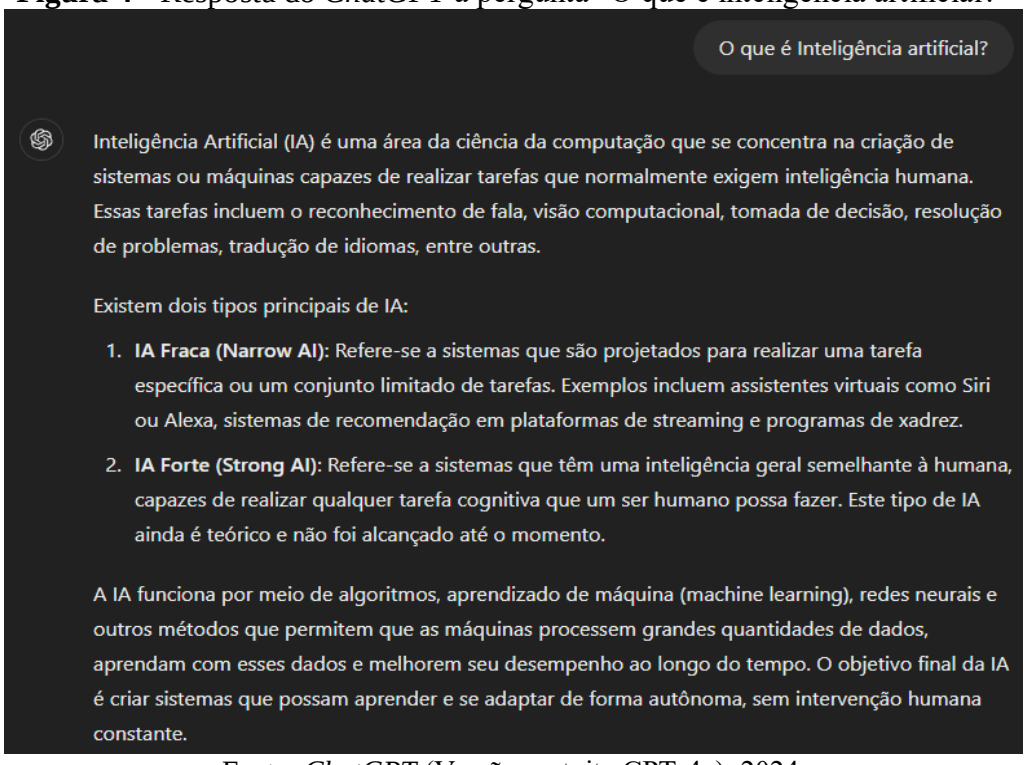
Os textos gerados por ambos os *chatbots* e por diversos outros é feita na arquitetura "*Transformer*" no modelo *GPT* (*Generative Pre-trained Transformer*). A arquitetura *Transformer* é um sistema de rede neural que trabalha com dados em sequência, como textos, de forma mais eficiente que arquiteturas anteriores, como neurais recorrentes (RNNs) e convolucionais (CNNs) (Vaswani *et al.*, 2017). Essa arquitetura foi introduzida pela primeira vez no artigo "*Attention is All You Need*" em 2017, revolucionando o campo do processamento de linguagem natural (NLP) e tem sido a base para modelos avançados de IA, como o *GPT* (Generative Pre-trained Transformer) e o *BERT* (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*). O modelo *GPT*, desenvolvido pela *OpenAI*, é uma série de modelos de linguagem natural pré-treinado capaz de gerar e traduzir o texto de maneira autônoma (sem a necessidade de intervenção humana constante), compreendendo e produzindo linguagem natural em diferentes contextos (Radford *et al.*, 2018). Já o *BERT*, modelo que não foi focado nesta dissertação, é um modelo pré-treinado de representações bidirecionais (analisa tanto o que vem antes quanto o que vem depois de uma palavra) criado para a classificação de texto, resposta a perguntas, análise de sentimentos, entre outras. Esse modelo superou as limitações de modelos anteriores unidirecionais.

Com relação às imagens geradas por esses *chatbots*, ambos utilizam o *DALL-E*, desenvolvido pela *OpenAI*. O *DALL-E* é um modelo que utiliza uma versão modificada da arquitetura *GPT-3* para gerar imagens a partir de descrições textuais variadas (Reddy *et al.*,

2021). Esse recurso é capaz de gerar imagens originais a partir de um treinamento com um grande conjunto de dados que inclui imagens e suas descrições textuais correspondentes.

Os primeiros testes foram realizados no *ChatGPT* utilizando a versão gratuita do GPT-4o. Essa versão permite gerar textos e imagens a partir de uma descrição textual ou "*prompt"*, mas impõe limites diários de uso, bem como tempos de espera quando certos limites são atingidos, o que pode ser uma limitação para usuários que necessitam de acesso contínuo. Para quem busca maior flexibilidade e funcionalidades mais avançadas, a versão paga, conhecida como "*ChatGPT Plus*", oferece acesso prioritário, tempo de resposta mais rápido, e a capacidade de utilizar o modelo em sua potência máxima, sem restrições de uso. Em agosto de 2024, o custo da assinatura do plano Plus era de USD $20 por mês, o que, em conversão direta para o real, equivalia a aproximadamente R$109,71 (OpenAI, 2024). Esse valor, embora considerado elevado, pode ser justificado pela recente implementação da tecnologia, ainda em fase de aprimoramento contínuo, além dos altos custos associados ao desenvolvimento, manutenção e operação dos servidores. Além disso, questões de licenciamento, *compliance* e a necessidade de garantir a segurança e a privacidade dos usuários também contribuem para o preço da assinatura. Na etapa inicial da interação, foi formulada uma pergunta ao *ChatGPT* sobre o conceito de inteligência artificial. A resposta gerada pelo *chatbot* pode ser visualizada na imagem a seguir:

Figura 4 - Resposta do *ChatGPT* à pergunta "O que é inteligência artificial?"

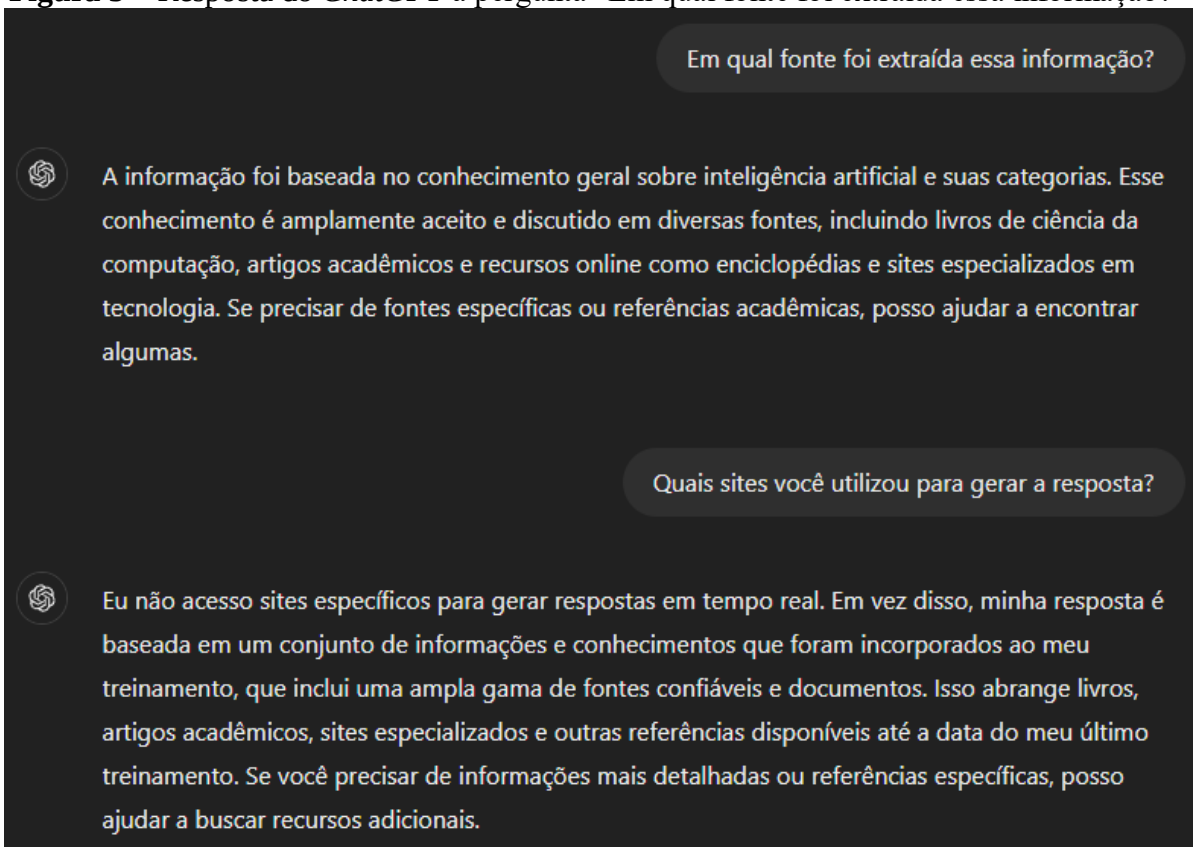


Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2024.

A resposta fornecida pelo *ChatGPT*, embora resumida, ofereceu uma visão geral sobre a definição de IA e os seus tipos principais. Caso fosse solicitado algum aprofundamento ou mais detalhes sobre a IA, ele geraria uma resposta mais completa. Entretanto, é importante destacar uma limitação da resposta gerada: a ausência de citações ou referências diretas às fontes das informações apresentadas. Em contextos acadêmicos e de pesquisa, a inclusão de referências é essencial para assegurar a credibilidade e a verificabilidade dos dados.

Ao questionar o *ChatGPT* sobre as fontes de onde foram extraídas as informações relacionadas à IA, a resposta gerada foi a seguinte:

Figura 5 – Resposta do *ChatGPT* à pergunta "Em qual fonte foi extraída essa informação?"

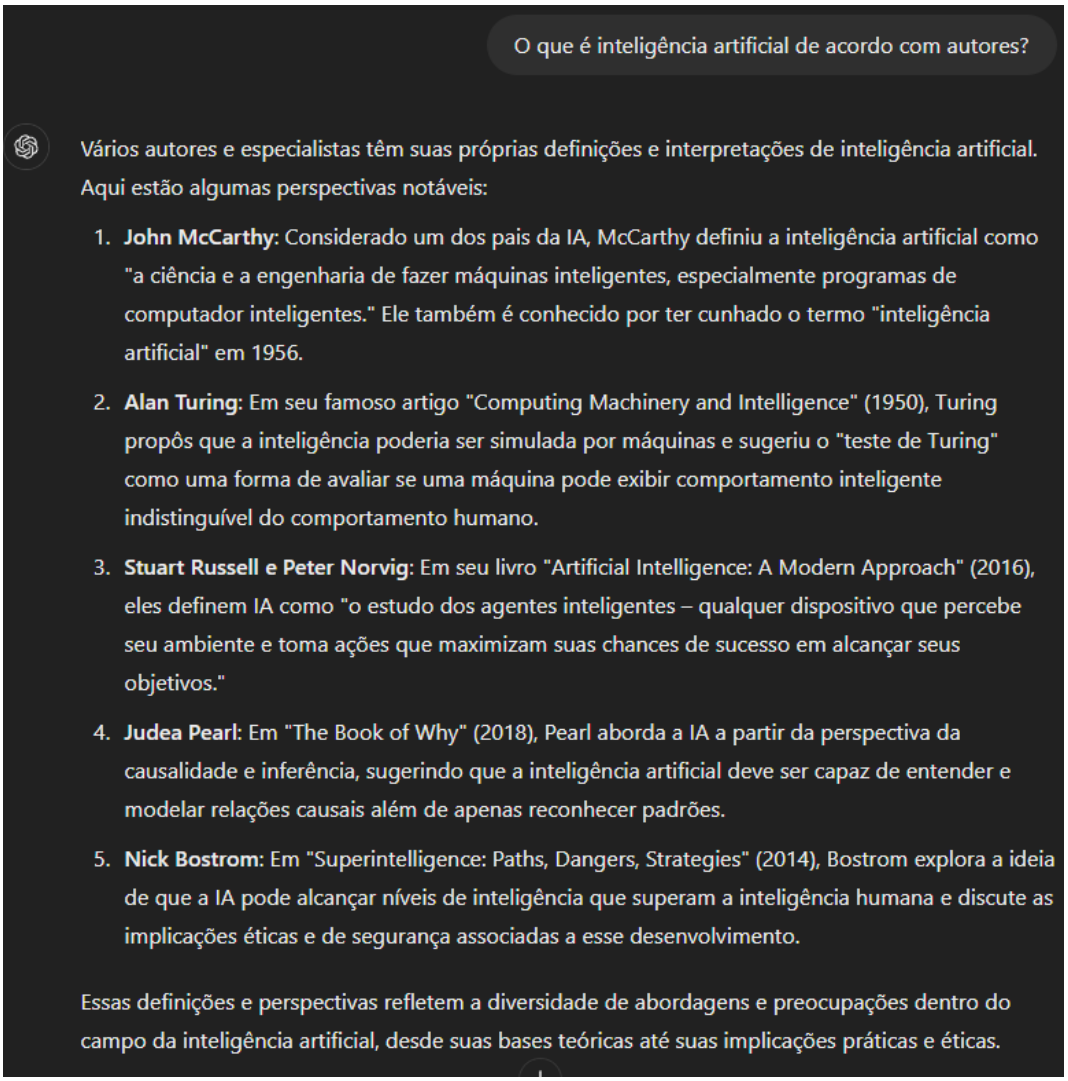


Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2024.

Esse resultado evidencia que, apesar das informações apresentadas serem corretas, a ausência de fontes ou referências específicas pode comprometer a transparência e a confiabilidade do conteúdo gerado. A falta de citação de fontes pode limitar a capacidade do leitor de verificar a origem das informações e aprofundar sua pesquisa, o que pode impactar a credibilidade e a utilidade do material fornecido. Incluir referências não só reforça a validade das informações, mas também oferece ao leitor a oportunidade de explorar e consultar as fontes originais, promovendo uma abordagem mais robusta e informada sobre o tema em questão.

Quando questionei sobre o que é IA de acordo com autores, com o intuito gerar alguma resposta que cite trabalhos escritos por humanos, o *ChatGPT* gerou a seguinte resposta:

Figura 6 – Resposta do *ChatGPT* à pergunta "O que é inteligência artificial de acordo com autores?"



Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2024.

Nesse contexto, o *ChatGPT* apresentou a definição de autores renomados que desempenharam papéis fundamentais na origem e no desenvolvimento da IA. Além disso, o *ChatGPT* também forneceu o nome dos trabalhos de cada autor, sendo que todos existem, destacando a importância da forma como as perguntas são formuladas: perguntas mais desenvolvidas e específicas podem influenciar a qualidade e a fundamentação da resposta gerada. Adicionalmente, quando solicitado sobre as fontes e *sites* de onde as informações foram extraídas, o *ChatGPT* foi capaz de gerar os *links* de origem, proporcionando ao usuário a oportunidade de acessar diretamente os textos utilizados como base na elaboração da resposta.

Com relação à função de gerar imagem, após solicitar a criação de uma imagem de um robô utilizando um computador, o *ChatGPT* gerou uma imagem (Figura 7). Vale destacar que, como a versão utilizada é a gratuita, há uma limitação que permite a geração de apenas uma imagem por vez.

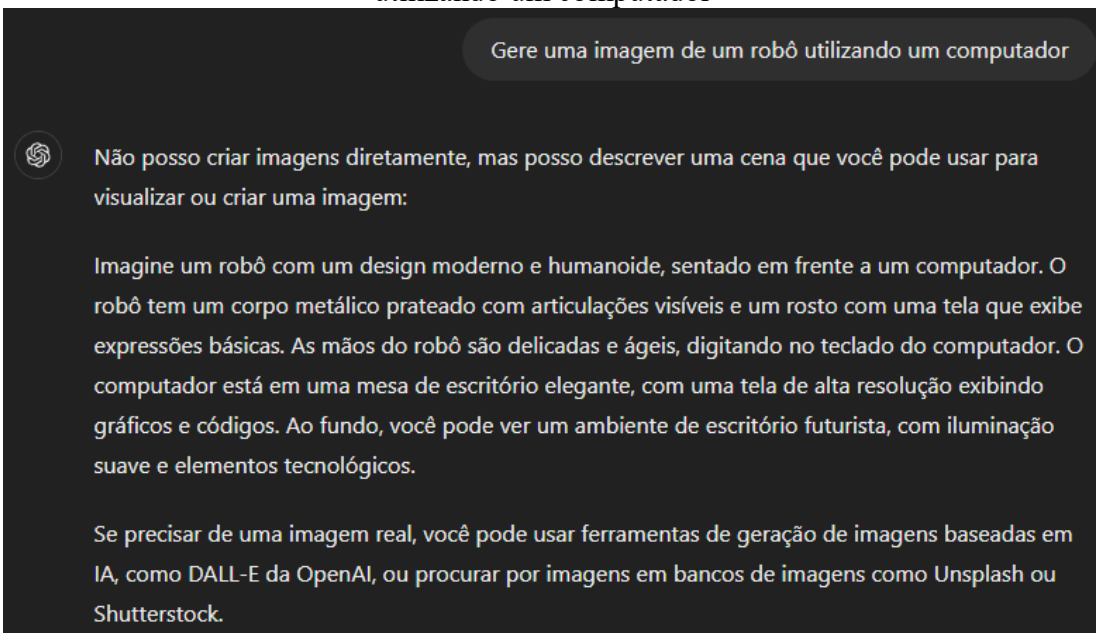
Figura 7 – Resposta do *ChatGPT* ao pedido "Gere uma imagem de um robô utilizando um computador"

Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2024.

Essa imagem, que foi gerada a partir do modelo do *DALL-E*, estava de acordo com o que foi pedido na descrição textual. Além disso, em termos de originalidade, a imagem não foi encontrada em pesquisas realizadas nas interfaces do *Google Lens* e *Bing* Imagens. Em vez disso, foram encontradas imagens semelhantes, que podem ter influenciado ou servido como referência para a criação da imagem gerada. Então, isso sugere que a imagem criada pelo *DALL-E* é original, refletindo a capacidade do modelo de gerar conteúdo visual novo a partir de descrições textuais.

Quando foi solicitado para gerar novamente outra imagem de um robô utilizando um computador, o *ChatGPT* atingiu o limite gratuito de geração de imagens, informando que a funcionalidade poderia ser liberada novamente após alguns minutos. Diante dessa limitação, o *ChatGPT* gerou um contexto descritivo para a imagem, detalhando como a cena poderia ser visualizada (Figura 8).

Figura 8 – Resposta do *ChatGPT* novamente ao pedido "Gere uma imagem de um robô utilizando um computador"



Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2024.

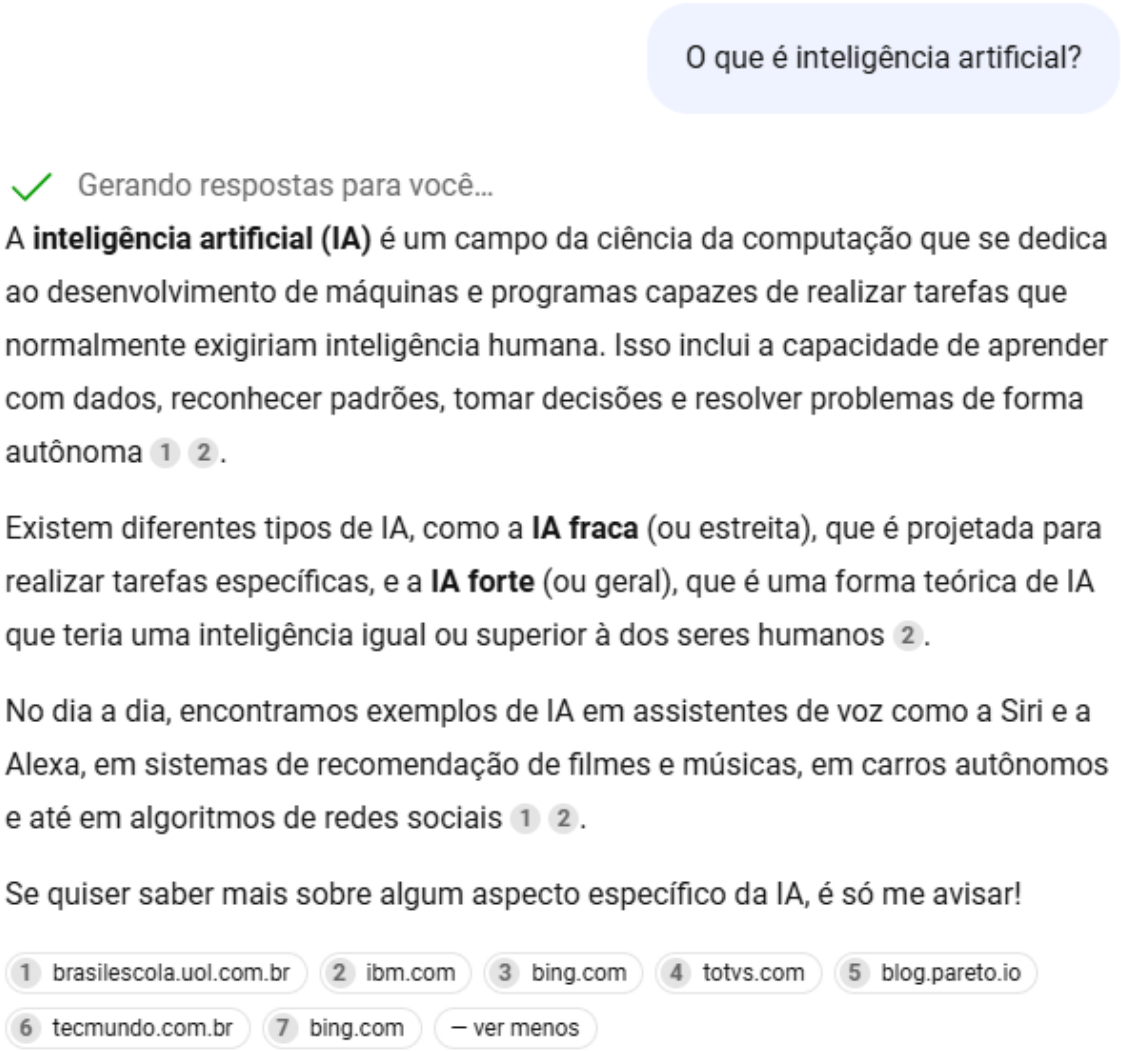
Na segunda bateria de testes, foi utilizado o *Copilot*, a inteligência artificial da *Microsoft*, que conta com uma versão paga chamada *Copilot Pro*, lançada em janeiro de 2024. No Brasil, o *Copilot Pro* custa cerca de R$ 110 por usuário/mês, equivalente a US$ 20, e oferece acesso preferencial aos modelos GPT-4 e GPT-4 Turbo mesmo em horários de pico, de forma a manter estabilidade e desempenho mesmo em momentos de alta demanda.

Além disso, a versão Pro disponibiliza funcionalidades superiores de edição de imagem, por meio do *Designer* (antigo *Bing Image Creator*), incluindo 100 impulsos diários, em comparação às apenas 15 da versão gratuita. Esses impulsos permitem maior qualidade, resolução e controle nos conteúdos visuais gerados. Além disso, o *Copilot Pro* inclui créditos de IA mensais que permitem gerar texto, tabelas ou imagens em apps do *Microsoft 365* ou no *Designer*; esses créditos renovam-se todo mês, e enquanto a versão gratuita pode ser limitada, a versão Pro oferece um volume de uso mais generoso, sem interrupções (Microsoft, 2025a).

Outra vantagem do *Copilot Pro* é sua integração com outros aplicativos do ecossistema *Microsoft*, tal como *Word*, *Excel*, *PowerPoint*, *Outlook*, *OneNote*, *Teams* e *OneDrive*, permitindo que os usuários façam uso de uma experiência mais integrada em suas atividades diárias. Em comparação a versão paga, a sua versão gratuita também traz bastantes funcionalidades, diferentemente do *ChatGPT* que é mais limitado nesse quesito.

Como primeira pergunta, questionei ao *Copilot* sobre o que é inteligência artificial. O *chatbot* gerou a seguinte resposta:

Figura 9 – Resposta do *Copilot* à pergunta “O que é inteligência artificial?”

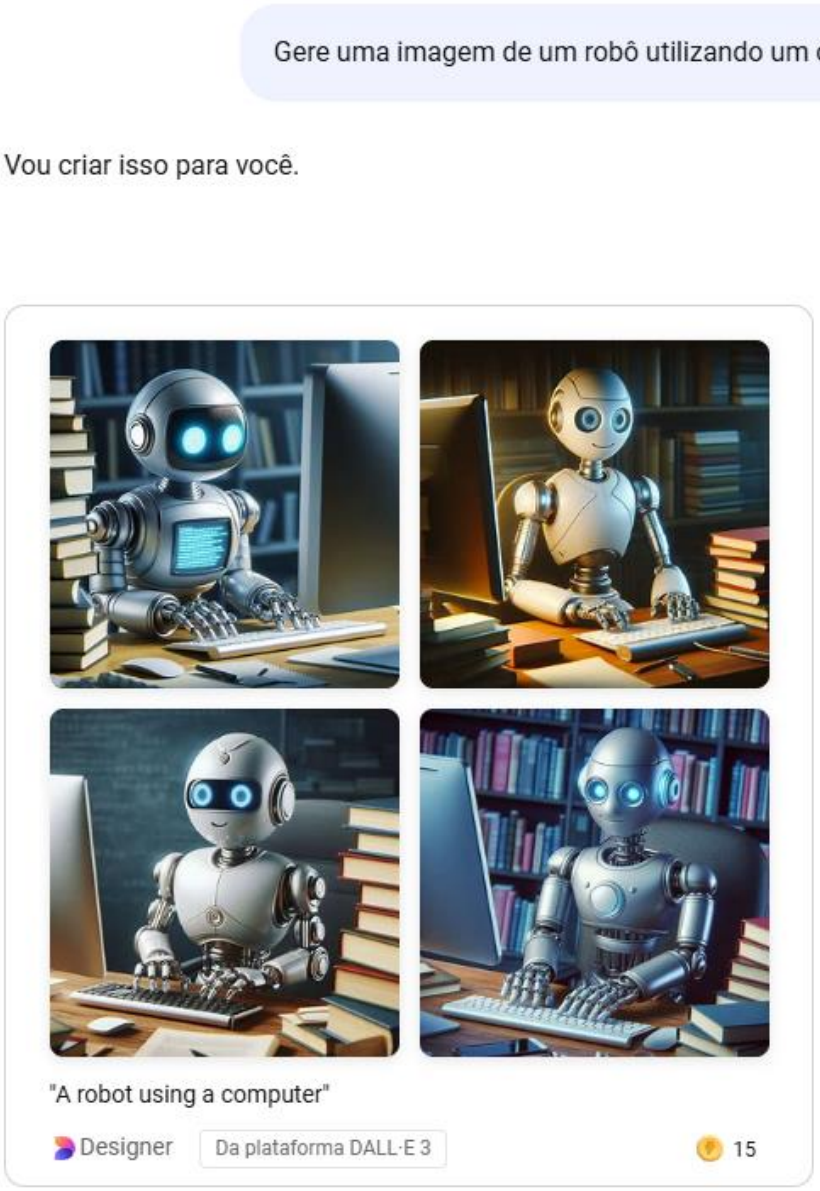


Fonte: *Copilot* (Versão gratuita), 2024.

Assim como o *ChatGPT*, o *Copilot* gerou uma resposta resumida do que seria a IA, com os tipos e alguns exemplos. No entanto, ao contrário do *ChatGPT*, o Copilot destacou as fontes de onde as informações foram extraídas, oferecendo um maior nível de transparência e facilitando a verificação dos dados fornecidos. Porém, a simples listagem de URLs (*Uniform Resource Locator*) não garante a qualidade ou a precisão das informações referenciadas: muitos *links* podem apontar para conteúdos proprietários, desatualizados ou até mesmo imprecisos, o que transfere ao usuário a responsabilidade de avaliar cada fonte.

Em relação à função de geração de imagens, ao solicitar a criação de uma imagem de um robô utilizando um computador, o *Copilot* produziu quatro imagens correspondentes (Figura 10).

Figura 10 – Resposta do Copilot ao pedido “Gere uma imagem de um robô utilizando um computador”



Fonte: *Copilot* (Versão gratuita), 2024.

Assim como o *ChatGPT*, o *Copilot* utiliza o modelo *DALL-E* para gerar imagens. Esse modelo tenta assegurar que as ilustrações criadas estejam alinhadas com as descrições textuais fornecidas pela pessoa. Devido à integração com o mesmo sistema de geração de imagens usado pelo *ChatGPT*, as imagens produzidas são personalizáveis conforme a solicitação, refletindo a capacidade do recurso de interpretar e transformar descrições em representações visuais que sigam a vontade do usuário.

Outro aspecto da função de geração de imagens do *Copilot* é o recurso dos “aumentos”, indicado por um símbolo circular amarelo com um raio no centro. Esse recurso permite acelerar

o processo de criação das imagens. Quando todos os aumentos são utilizados, as imagens levarão mais tempo para serem produzidas.

Além do *ChatGPT* e do *Copilot*, existe uma diversidade de plataformas de *chatbots* que oferecem funcionalidades similares e estão ganhando popularidade no mercado. Gemini, por exemplo, é um *chatbot* desenvolvido pelo Google que se baseia na arquitetura LaMDA. Diferentemente do modelo GPT, que se concentra na produção de texto, a arquitetura LaMDA é projetada para proporcionar interações mais naturais, como se a resposta fosse gerada por um humano ou algo próximo a isso.

Outro exemplo é o *Perplexity AI*, um *chatbot* que se destaca por sua habilidade em responder perguntas com precisão, integrando informações de várias fontes para oferecer respostas mais detalhadas. O *ChatSonic* é outra plataforma que tem se destacado, principalmente por sua capacidade de gerar conteúdo e realizar interações dinâmicas com usuários, sendo uma alternativa popular para o *ChatGPT*. Além disso, existem várias outras plataformas emergentes, cada uma com suas próprias características especificidades, mostrando que a IAGen é um campo da IA que tem se tornando diverso e está evoluindo com o passar do tempo.

Esses testes demonstraram que, mesmo com suas limitações, principalmente geradas pelas versões gratuitas, os *chatbots* são recursos que podem ser interessantes nas pesquisas pelo seu acesso rápido a informações e, em alguns casos, por auxiliar na compreensão de alguns assuntos que podem ser complexos para a pessoa. No entanto, é fundamental esclarecer que o uso dessas interfaces tem como objetivo complementar o aprendizado, mas sem substituir o papel dos professores e a importância das produções acadêmicas. Então, eles devem ser vistos como um tipo de tecnologia de apoio, e não como um substituto para os métodos já consolidados de ensino e pesquisa.

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS A PARTIR DOS QUESTIONÁRIOS

Nesta subseção, foram analisadas as respostas-base da pesquisa a partir dos questionários dos docentes e estudantes. Nesse sentido, como forma de organizar o que está sendo analisado, este tópico foi dividido em duas seções, uma voltada para o questionário dos docentes e outra para o dos alunos. Além disso, essas seções foram divididas em duas subseções cada, uma voltada para análise da caracterização do participante, outra voltada para os usos, percepções e impactos da IA na educação, sendo essa última o foco principal da pesquisa.

A dinâmica de interpretação dos resultados seguirá uma sistemática, alinhada com a ordem de relação entre as informações. Para cada questão, foi apresentado o enunciado da pergunta, seguido pela quantificação das respostas e, quando aplicável, a organização das respostas subjetivas em quadros, conforme pressupostos da técnica de análise de conteúdo de Bardin (2021), além da identificação de padrões ou tendências e associação dos resultados com outros dados e teóricos. Deve-se salientar que, para preservar o anonimato dos participantes e organizar as respostas, os mesmos foram identificados por meio de siglas, utilizando “P” para professores e “E” para estudantes.

5.2.1 Questionário (Docentes)

5.2.1.1 Caracterização dos participantes

Neste tópico, serão analisados aspectos da caracterização dos docentes que participaram da pesquisa, incluindo, disciplinas ministradas, gênero, faixa etária, tempo de docência, formação acadêmica e série(s) que lecionam.

No tocante sobre a(s) disciplina(s) que leciona no CODAP, as respostas coletadas apresentaram os seguintes dados:

- P1: Além de Geografia, Tópicos Especiais;
- P2: Biologia;
- P3: Matemática e Desenho Geométrico
- P4: Sociologia;
- P5: Inglês;
- P6: Português;
- P7: Língua estrangeira - Francês;

Os dados relativos aos componentes curriculares lecionados pelos sete professores do CODAP revelam que todos atuam em componentes obrigatórios do currículo do Ensino Médio e há uma diversidade de áreas de ensino, abrangendo ciências humanas (Sociologia e Geografia) e da natureza (Biologia), linguagens (Português, Inglês e Francês) e exatas (Matemática e Desenho Geométrico). Um aspecto interessante é a oferta de Francês e Desenho Geométrico no CODAP, essas disciplinas não são previstas em grades convencionais, além da presença dos Tópicos Especiais que é uma disciplina obrigatória e faz parte dos itinerários formativos.

Desde a sua fundação, o CODAP incluiu o Francês em seu currículo, apesar da resistência de parte da comunidade acadêmica, que questionava sua manutenção argumentando

que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) oferece apenas Inglês e Espanhol como opções de línguas estrangeiras (CODAP, 2018). Contudo, a disciplina se mantém relevante e ativa, promovendo diversas iniciativas como a Feira da Francofonia, atividades e eventos interdisciplinares e o desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados ao ensino da língua e cultura francesa (CODAP, 2018). Então, mesmo que para muitas pessoas o ENEM tem se tornado, de certo modo, um "legitimador dos saberes" devido a sua importância para a entrada no mundo acadêmico, o conhecimento de assuntos que não constam nos editais enriquece o repertório cultural dos estudantes, desenvolve competências interculturais e estimula o pensamento crítico e criativo.

O Desenho Geométrico é uma disciplina voltada para a representação de figuras planas e espaciais com base em princípios matemáticos e geométricos. Geralmente, apoia-se em instrumentos analógicos, como régua, compasso e esquadro, para realizar construções dessas figuras, mas também podem ser utilizados *softwares* de desenho auxiliado por computador, conhecido como desenho assistido por computador (DAC). Essa disciplina desempenha um papel importante por auxiliar os alunos na compreensão de conceitos matemáticos abstratos, traduzindo-os para uma linguagem gráfica por meio de formas geométricas encontradas no cotidiano (Silva; Medeiros, 2024). Ademais, geralmente, quanto mais se avança nas séries, menor é o contato com os materiais analógicos educacionais e a liberdade criativa torna-se limitada, pois o foco passa a ser direcionado para conteúdos teóricos e preparação para exames, como o Enem e os vestibulares. Nesse sentido, ter disciplinas que proporcionem o desenvolvimento de outras habilidades que não se limitem à teoria favorecem uma formação mais ampla e diversificada. No CODAP, essa disciplina é destinada aos alunos do 6º, 7º, 8º e 9º Anos do Ensino Fundamental.

A disciplina de Tópicos Especiais no Ensino Médio configura-se como parte dos itinerários formativos, componente do currículo que permite a oferta de conteúdos não previstos na parte obrigatória. Essa abordagem está alinhada à Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018, que atualizou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Ensino Médio, possibilitando a inclusão de disciplinas optativas voltadas ao aprofundamento de conhecimentos em áreas específicas, de acordo com os interesses e escolhas dos estudantes (Brasil, 2018b). A BNCC reforça essa autonomia ao reservar 40% da carga horária aos itinerários formativos, cujo objetivo é promover a personalização da aprendizagem e alinhamento com o projeto de vida do aluno (Rego; Queiroz; Morais, 2022). No CODAP, a disciplina de Tópicos Especiais é destinada aos alunos do 2º ano do Ensino Médio e é respaldada

pela Resolução nº 42/2021/CONEPE e tem como proposta abordar temas emergentes, por meio de propostas interdisciplinares que se ajustam ao perfil dos estudantes (UFS, 2021).

Com relação ao gênero dos participantes, 5 responderam ser do feminino (P1, P4, P5, P6 e P7), enquanto 2 do masculino (P2 e P3). Não foram registradas respostas nas opções "não preferindo dizer" e "outros". Esse resultado, mesmo com uma amostra reduzida, aponta para a predominância do gênero feminino entre os docentes do ensino médio no CODAP, um padrão que também observei ao longo de minha trajetória como estudante, desde a escola até a universidade. No Ensino Fundamental, essa diferença era mais marcante. Porém, conforme avançava nos níveis de ensino (médio, graduação e pós-graduação), notei que, embora as mulheres ainda fossem maioria, a presença masculina aumentava significativamente, quase equilibrando a proporção em alguns casos, como a pós-graduação.

Essa realidade tem raízes profundas na nossa história. Nos primórdios da educação brasileira, mais precisamente no século XIX, as primeiras "escolas" funcionavam dentro de casa, as conhecidas como "escolas domésticas". Na época, as mulheres, frequentemente vistas como "cuidadoras naturais", assumiam a tarefa de ensinar as crianças (Vianna, 2001). O termo "cuidadoras naturais" era um estereótipo de gênero bastante comum nesse período. Embora essas concepções estejam sendo desconstruídas no século XXI, impulsionadas por mudanças culturais, transformações no mercado de trabalho e avanços legislativos, sua influência ainda persiste em diversos setores da sociedade.

Com a industrialização e avanços na urbanização, esse cenário se intensificou: muitos meninos deixaram os estudos cedo para trabalhar nas fábricas, enquanto parte dos professores homens abandonaram as salas de aula e migraram para outras profissões em busca de melhores oportunidades (Apple, 1995). Segundo Carvalho (2018), a lógica diante a determinadas ocupações pela natureza masculina e feminina não se sustenta mais atualmente, em grande parte devido aos avanços culturais. Entretanto, esse legado cultural sobre noção de gênero ainda exerce influência nas pessoas nos dias de hoje, refletindo nas escolhas e nos comportamentos.

Esse legado cultural histórico é tão forte que reflete até na composição de gênero dos docentes nas escolas brasileiras atuais. O Censo Escolar da Educação Básica de 2024, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apresenta dados detalhados sobre a distribuição de gênero dos docentes na educação básica brasileira. Esses dados confirmam a predominância feminina, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, embora o gênero masculino também tenha uma presença relevante, especialmente em determinados níveis de ensino.

Na Educação Infantil, que abrange creches e pré-escolas, as mulheres dominam a docência com 96,1% docentes (97,1% na creche e 93,9% na pré-escola), enquanto os homens representam apenas 3,9% (INEP, 2025a). Esse alto percentual de mulheres no ensino infantil reflete um padrão histórico, dado o papel tradicionalmente associado ao cuidado e à educação infantil, que tem sido amplamente desempenhado por mulheres.

A presença de homens na educação infantil ainda é vista de forma negativa, com resistência por parte de docentes e pais. Muitos acreditam que o cuidado e a educação de crianças pequenas são mais adequados às mulheres, o que cria um obstáculo para a atuação profissional dos homens nessa área (Vasconcelos; Borges; Salomão, 2020).

No ensino fundamental, a divisão entre os gêneros varia entre os anos iniciais (1º ao 5º ano) e os anos finais (6º ao 9º ano). Nos anos iniciais, as mulheres representam 87,2% dos docentes, enquanto os homens correspondem a 12,8%. Nos anos finais, a presença feminina diminui, mas permanece significativa, com 65% de professoras e 35% de professores (INEP, 2025a). Essa mudança pode estar relacionada ao perfil das disciplinas ensinadas, com uma maior presença masculina em áreas tradicionalmente associadas às ciências exatas e da natureza, como Matemática, Física e Ciências que atraem mais docentes do sexo masculino. Essa preferência por áreas específicas também está ligada a questões históricas e midiáticas.

Esse padrão coincidiu com as respostas dos participantes da pesquisa, enquanto as professoras ministram aulas em disciplinas da área das linguagens e ciências humanas, a exemplo de Português (P6), Inglês, Francês, Sociologia e Geografia, os professores ministram disciplinas das ciências da natureza e exatas, como Matemática e Biologia.

Em um experimento realizado por Silva e Rotta (2024), o qual tinha como objetivo verificar se a mídia influencia a percepção dos estudantes do 6º e 9º ano do Ensino Fundamental sobre a figura do cientista, teve resultados interessantes. A maioria dos alunos, principalmente do 9º ano, indicaram em seus desenhos e diálogos com os pesquisadores que cientista era representado por um homem branco, vestido de jaleco branco, com cabelos desarrumados e trabalhando em um laboratório. Além disso, os autores associaram esse resultado à forte influência da mídia, uma vez que os livros, o cinema, a *internet* e a televisão são meios que influenciam o comportamento da sociedade e a ciência é um ofício que tem sido representado por homens brancos, excluindo as mulheres e outras minorias na construção de conhecimento (Schiebinger, 2008; Silva; Rotta, 2024). Tive a oportunidade de realizar um experimento similar durante a minha licenciatura, no Estágio Supervisionado III, com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental do CODAP e os resultados foram bastante semelhantes.

Outro ponto destacado é a valorização profissional associada às disciplinas técnicas. Segundo o estudo "Desigualdade e viés de gênero na contratação de professoras de Física em instituições privadas de ensino: uma análise do Censo Escolar da Educação Básica no período de 2014 a 2021" de Ramos, Ibaldo e Martins (2021), as mulheres enfrentam desafios não somente para ingressar em tais áreas, mas também para alcançar condições de trabalho similares às dos homens, favorecendo a contratação masculina.

No ensino médio, a presença feminina continua expressiva, com 56,8% de professoras, enquanto os homens representam o equivalente a 43,2% dos docentes (INEP, 2025a). A redução da predominância feminina no ensino médio, em comparação ao ensino fundamental, pode ser atribuída a fatores como a diversificação das disciplinas e ao crescente número de homens que optam por atuar em áreas das ciências exatas e tecnologias (Firino, 2017). Além disso, questões envolvendo estereótipos de gênero influenciam as escolhas profissionais, fazendo com que os homens se sintam mais encorajados a seguir carreiras relacionadas a áreas de ciências exatas e tecnologias.

De acordo com Stoet e Geary (2018), no artigo "Paradoxo da igualdade de gênero", é evidenciado que mesmo em sociedades com altos índices de igualdade, áreas como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) continuam a ser majoritariamente ocupadas por homens. Isso sugere que fatores culturais e históricos desempenham um papel fundamental na segregação de gênero nas profissões.

Esses dados não se limitam ao Censo. Em uma pesquisa realizada por Vasconcelos, Almeida e Santos (2023), intitulado "Concepções e Práticas de Professores da Educação Básica no Brasil sobre Educação Ambiental", cujo objetivo era analisar as concepções e práticas de professores da educação básica sobre a EA no Brasil, foi observada a seguinte distribuição por sexo: dos 112 participantes, 58,9% eram mulheres, enquanto os homens representavam 41,1% dos respondentes.

Os resultados do questionário, embora com uma amostra reduzida, refletem o panorama identificado nos dados do Censo 2024 e de outras pesquisas, evidenciando que há uma predominância do gênero feminino na docência. Contudo, também se observa a crescente presença masculina, especialmente no ensino médio e no ensino superior.

No que diz respeito ao perfil etário ou idade dos participantes, os resultados da pesquisa indicam que a idade dos docentes varia entre 34 e 56 anos, com maior concentração na faixa etária acima dos 40 anos. Dos sete respondentes, um possui 34 anos (P3), dois têm 48 anos (P2 e P4), e os demais possuem idades de 49 (P1), 50 (P6), 52 (P7) e 56 (P5) anos. Esses dados

coadunam com a realidade vista nas escolas brasileiras, onde o corpo docente vem envelhecendo gradualmente ao longo dos anos.

Conforme o Censo Escolar 2024, mais de 50% dos professores da educação básica têm 40 anos ou mais, refletindo uma tendência da procura de docentes com mais experiência na educação e indicando uma menor entrada de jovens na profissão. Essa situação não é recente, Gatti *et al*. (2014, p.12), com base em análises das literaturas da área da educação, identificaram alguns fatores que contribuem para a baixa atratividade da profissão docente:

> [...] a massificação do ensino, a feminização no magistério, as transformações sociais, as condições de trabalho, o baixo salário, a formação docente, as políticas de formação, a precarização e a flexibilização do trabalho docente, a violência nas escolas, a emergência de outros tipos de trabalho com horários parciais. Um aspecto que merece destaque diz respeito ao aumento das exigências em relação à atividade docente na atualidade. O trabalho do professor está cada vez mais complexo e tem exigido uma responsabilidade cada vez maior. As demandas contemporâneas estabelecem uma nova dinâmica no cotidiano das instituições de ensino que se reflete diretamente sobre o trabalho dos professores e sua profissionalidade.

Esses fatores, juntamente com as outras tendências de emprego no mercado, como o aumento das oportunidades nas áreas de tecnologia, têm tornado a profissão docente ainda menos atrativa para os jovens. Em um cenário onde carreiras emergentes oferecem maior remuneração, flexibilidade e perspectivas de crescimento, a docência enfrenta desafios para competir.

Em um estudo realizado em 2018 pela Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), baseada nos dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) de 2015, demonstra que dos 23.141 alunos que responderam ao questionário, 3,3% (755 no total) relataram que, aos 30 anos, esperam ser professores. E isso não só afetou os jovens, em uma pesquisa realizada pelo Instituto Semesp em maio de 2024 com 444 docentes revelou 79,4% desses professores da educação básica já pensaram em desistir da carreira. Entre os principais motivos destacados pelos docentes estão o baixo retorno financeiro, a falta de reconhecimento profissional, a carga horária excessiva e a falta de interesse dos alunos (Semesp, 2024).

Outro ponto que tem impulsionado essa diminuição da quantidade de jovens na docência e, consequentemente, a baixa renovação da profissão docente é a evasão nos cursos de licenciatura no Brasil. As altas taxas de abandono em cursos de licenciatura são influenciadas por múltiplos fatores, incluindo condições socioeconômicas dos estudantes, falta de valorização da profissão docente, dificuldade de conciliar estudos com trabalho, expectativas desalinhadas

em relação ao curso e ausência de políticas de estímulo à formação acadêmica. E não é só isso, surpreendentemente, os cursos de licenciatura pela EaD também influenciaram no aumento das taxas de evasão. Mesmo que o objetivo da EaD seja a democratização do acesso ao ensino superior, oferecendo flexibilidade para aqueles que não podem frequentar cursos presenciais, diversos desafios acabam contribuindo para a desistência dos estudantes. Entre esses desafios estão a falta de suporte acadêmico adequado, dificuldades em manter a motivação em um ambiente de aprendizado autônomo, a ausência de interação presencial, que pode enfraquecer o vínculo com o curso e com a instituição, a falta de interação entre os próprios licenciandos e o baixo *feedback* dos tutores e professores (Bittencourt; Mercado, 2014).

De acordo com o Censo da Educação Superior de 2022, divulgado pelo Inep em 2024, 58% dos estudantes matriculados em cursos de licenciatura abandonaram a graduação antes de concluir o curso, ou seja, antes mesmo de receber o diploma (INEP, 2024a).

Infelizmente, esses dados representam a realidade da profissão docente que está enfrentando uma crise de atratividade e permanência tanto no nível da formação quanto no exercício profissional. A escassez de políticas públicas que valorizem a docência, aliada às condições desafiadoras enfrentadas no ambiente de trabalho e a sobrecarga de responsabilidades, cria um ciclo vicioso que afasta os jovens dessa carreira.

Em relação ao tempo de docência, os participantes responderam o seguinte em ordem crescente: 3 anos (P3), 11 anos (P7), 20 anos (P4), 23 anos (P2), 25 anos (P1 e P6), 35 anos (P5). Como podemos perceber, a maioria dos docentes que participaram da pesquisa apresentou mais de 20 anos de docência. Além disso, existe uma relação da idade com o tempo de docência, geralmente, professores mais experientes apresentam tempos de carreira maiores.

Segundo o relatório específico para o Brasil da Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem (TALIS) 2018, coordenada pela OCDE, cerca de 67% dos professores da educação básica entrevistados declararam ter mais de dez anos de atuação em sala de aula (OCDE, 2019). Essa pesquisa contou com a participação de professores do 7º e 8º ano (nível 2 da classificação ISCED) e diretores de instituições públicas e privadas. No Brasil, 2.447 professores e 184 diretores responderam aos questionários.

Referente à formação acadêmica dos docentes, as respostas podem ser visualizadas a seguir:

- P1: Licenciatura em Geografia, Especialização em Geografia e Ensino, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Doutorado em Geografia;

- P2: Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas, Especialista em Ensino de Biologia, Mestre em Biotecnologia de Recursos Naturais e cursando Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente;
- P3: Licenciatura em Matemática e Especialização em Docência e Prática de Ensino em Matemática
- P4: Licenciatura e Bacharelado em Ciências Sociais, Licenciatura em Letras - Português e Francês, Especialista em Empreendedorismo e em Mídias na Educação, Mestra e Doutora em Sociologia;
- P5: Licenciatura em Letras: Port-Inglês e Mestrado em Letras e Linguística Aplicada ao Ensino de Inglês;
- P6: Licenciatura em Letras, Especialista em Gestão Cultural e em Artes Plásticas, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação;
- P7: Graduação em Comunicação Social, Graduação em *Didactologie du Français Langue Etrangère*; Licenciatura em Letras - Português e Francês, Licenciatura e Bacharelado em Artes Visuais.

Evidentemente, observa-se que todos os participantes possuem formação em licenciatura, um pré-requisito fundamental e obrigatório para o exercício da docência, conforme estabelecido desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996, no artigo 62, o qual prevê:

> A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima, para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (Brasil, 1996, art. 62)

Além disso, essa lei é reforçada pelas DCN para a Formação de Professores da Educação Básica (Resolução CNE/CP nº 2/2015) (Brasil, 2015). Dos sete docentes, três apresentam licenciatura em letras, variando em Português, Francês e Inglês. Outro aspecto que pode ser identificado pelas respostas é a titulação dos docentes, os quais possuem uma trajetória acadêmica extensa. Destaca-se que cinco docentes possuem titulação de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado), sendo cinco mestres (P1, P2, P4, P5 e P6) e três doutores (P1, P4 e P5). Além disso, os professores P1, P2, P3, P4 e P7 também possuem pós-graduação *lato sensu* (especializações). Esse resultado se correlaciona com a idade e o tempo de docência dos participantes. A maioria possui mais de 40 anos e acumula mais de 20 anos de carreira, refletindo o fato de que a realização de uma pós-graduação, especialmente ao nível *stricto sensu*, demanda tempo e experiência profissional.

Essa procura pela pós-graduação também pode ser vista no contexto de docência brasileira na sua totalidade. Os dados do Censo da Educação Superior de 2023, divulgado pelo

INEP em 2024, constam que, dos 368.290 docentes em exercício, 14% possuem formação até a especialização, seguido por 33,3% até o mestrado e 52,2% até o doutorado (INEP, 2024b).

Tais formações demonstram o compromisso dos participantes com a continuidade de sua formação acadêmica e com o aprimoramento das práticas educacionais. De acordo com Gatti *et al*. (2019), a formação continuada de professores é essencial para enfrentar os desafios impostos pela complexidade da prática docente e pela constante transformação dos contextos educacionais.

Assim, a formação continuada ao nível *stricto e lato sensu* é importante por proporcionar aprofundamento teórico do docente e a possibilidade de produzir mais pesquisas, seja por meio de dissertações e teses, seja através de artigos e trabalhos científicos publicados durante a pós-graduação. No entanto, a formação continuada não se restringe apenas à pós-graduação acadêmica: ela acontece a todo momento, no cotidiano da sala de aula, na troca de experiências entre colegas de trabalhos e alunos, na participação em cursos de longa e curta duração, em grupos de estudo e até mesmo na busca individual por atualização frente às novas demandas educacionais (Diniz; Freitas, 2020; Lima; Rodrigues, 2021).

Dessa forma, embora a titulação acadêmica seja importante e tenha impactos positivos na profissão docente, principalmente pela dinâmica do mercado atual que exige profissionais com mais qualificações, a formação continuada também ocorre na relação constante entre teoria e prática, no desafio de ensinar e no compromisso com a educação ao longo de toda a carreira (Silva; Oliveira, 2023).

No que diz respeito à(s) séries(s) em que os docentes estão atuando no CODAP, foram obtidas as seguintes informações:

- P1: 2º e 3º anos do Ensino Médio;
- P2: 2º e 3º anos do Ensino Médio
- P3: Do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio;
- P4: 8º ano do Ensino Fundamental, 1º e 3º ano do Ensino Médio;
- P5: 8º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio;
- P6: 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio;
- P7: 6º e 8º anos do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio;

Observa-se que, como essa pesquisa tem como critério de inclusão professores que estejam atuando no Ensino Médio do CODAP, todos os participantes atuam nesse nível de ensino, sendo que P1 e P2 concentram suas atividades exclusivamente no Ensino Médio do CODAP. Alguns professores, como P3, P4, P5, P6 e P7, possuem atuação que abrange diferentes níveis de ensino.

5.2.1.2 Usos, Concepções e Impactos da Inteligência Artificial no Ensino/Educação

Neste tópico, serão analisados os usos e as concepções dos docentes sobre a IA, bem como suas opiniões sobre os impactos dessa tecnologia no ensino e na educação. Nesse sentido, serão abordadas questões relacionadas ao conhecimento que possuem sobre IA, os *sites* ou aplicativos alimentados por essa tecnologia que utilizam, suas experiências com esse recurso, se participaram de cursos de formação continuada voltados para essa tecnologia, entre outros aspectos. Além disso, serão exploradas questões mais amplas relacionadas às tecnologias contemporâneas, uma vez que a IA requer dispositivos específicos para seu funcionamento. Assim, é fundamental compreender quais dispositivos esses professores utilizam em sala de aula e verificar se eles estão se atualizando em relação ao uso desses recursos.

Quanto aos recursos tecnológicos utilizados pelos professores para ministrar aulas no CODAP, as respostas obtidas foram as seguintes:

Quadro 5 - Recursos tecnológicos utilizados pelos docentes para ministrar suas aulas no CODAP

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Recursos Tecnológicos Utilizados para Ministrar Aulas	Dispositivos tecnológicos multimídias	P2: Data show, notebook
		P3: Data show e computadores
		P5: Notebook, Data show, TV e Celular
		P6: Data show
		P7: Projetor/ computadores, televisão
	Mídias audiovisuais	P1: Streaming como curtas, documentários, filmes, etc
		P7: Podcast, vídeos em suportes vários, do DVD às plataformas online
	Plataformas digitais	P1: Plataformas digitais que utilizam dados de geolocalização (como, por exemplo, o Google Maps ou semelhantes), além de plataformas de streaming
		P7: Plataformas digitais (online)
	Tecnologias clássicas	P7: “A tecnologia vai do lápis às plataformas digitais (online)”
	Conectividade	P4: Não tem rede

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

Como pode ser observado, a maioria professores (P2, P3, P5, P6 e P7) recorre a projetores multimídias (data show), computadores e *notebooks* para dar suporte às suas aulas. Esses dispositivos permitem a integração de texto, imagem, vídeo e som, permitindo a apresentação de *slides* e programas, o que, segundo Moran, Masetto e Behrens (2017), é uma forma de ampliar as possibilidades de mediação pedagógica, já que combina diferentes formas linguagens em tempo real.

As tecnologias multimídia vêm ocupando um lugar cada vez mais relevante no cenário educacional. Entre esses recursos, os projetores se destacam por serem amplamente adotados nas salas de aula, sendo considerados como os equipamentos tecnológicos mais utilizados pelos professores. Contudo, mesmo com o avanço desses dispositivos, recursos clássicos como livros didáticos e quadros ainda mantêm seu papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem, sendo considerados essenciais no cotidiano escolar (Almeida; Carvalho; Guimarães, 2016).

A integração de dispositivos multimídia no contexto educacional exige dos docentes competências que vão além do domínio técnico do recurso, demandando competências relacionadas ao planejamento pedagógico e habilidades para manejar interfaces digitais com objetivos pedagógicos. Então, essas exigências reforçam a necessidade de formação continuada em TIC, não apenas para operar equipamentos, mas para articular tecnologias a objetivos educacionais claros, ou seja, para utilizá-las para dar sentido ao que o aluno está aprendendo (Emer, 2011).

Até mesmo a elaboração de *slides*, que inicialmente, aparenta ser algo simples, requer conhecimentos específicos. Conforme estudo realizado por Biazotto e Biazzoto (2020) com professores, alunos e funcionários da Etec Pedro Ferreira Alves, muitos desses professores enfrentam desafios técnicos e metodológicos nessa tarefa, desde o desconhecimento de softwares de edição (ex.: *PowerPoint, Canva*) até a falta de familiaridade com projetores multimídia. Ainda na perspectiva desses autores, quando o professor utiliza esse aparelho, deve-se levar em consideração outros fatores essenciais para o seu funcionamento, como a necessidade de um computador ou outro equipamento que estabeleça uma conexão com o projetor, acesso à *internet*, existência de tomadas de energia, iluminação, superfície adequada para exibição dos slides, dentre outros fatores.

Outro ponto destacado por esses autores, é que a eficácia dos *slides* para a compreensão do conteúdo proposto pelo docente deve considerar alguns critérios técnicos e estéticos, como: a quantidade de texto (evitando a sobrecarga visual), o tamanho da fonte das palavras (facilitando a legibilidade), a nitidez e o tamanho das imagens (priorizando alta resolução e proporção adequada ao slide), a forma como o assunto é distribuído entre os *slides*

(segmentação que tenha coerência) e a sua cor. Sobre este último aspecto, em um trabalho realizado por Lacy (2000 *apud* Biazzzoto; Biazzoto 2020) intitulado "O Poder das Cores no Equilíbrio do Ambiente", evidenciou-se que a escolha da paleta de cores pode transformar totalmente um ambiente, influenciando as nossas sensações pela forma como reagimos às cores, uma vez que elas são extensões de nós mesmos, além de sermos atraídos pelas cores que complementam nossa aura. Nesse sentido, o docente que utiliza *slides* com cores adequadas irá cativar a atenção do aluno, tornando a aula mais agradável, ao passo que cores inadequadas poderão desestimular o aluno, tornando a aula cansativa e desagradável visualmente (Biazzoto; Biazzoto, 2020).

Um aspecto interessante nas respostas da subcategoria "dispositivos tecnológicos multimodais" é a menção, pelo docente P5, ao uso do celular em suas práticas pedagógicas. Diferentemente de dispositivos como *notebooks*, televisores e projetores que, geralmente, servem como suporte exclusivo para o professor, o celular possui características que o tornam uma tecnologia interativa, permitindo atividades em que os alunos também participem ativamente por meio do dispositivo. Assim, o celular é uma potencialidade na educação, principalmente por sua portabilidade e familiaridade entre os jovens tanto dentro e fora do contexto escolar, podendo trazer um destaque aos alunos no processo educativo. Além disso, os dispositivos móveis, como o celular, permitem o *download* de diversos aplicativos, inclusive o *ChatGPT*, o *Copilot*, o *DeepSeek* e outros recursos de IAGen que não estão mais limitados a *sites* de navegador, desde que tenha acesso à *internet*.

Porém, mesmo com essa praticidade no uso desse dispositivo, não quer dizer que automaticamente os alunos possuem capacidade e autonomia para utilizá-lo de forma crítica ou até mesmo adequada ao contexto de aprendizagem (Vaz M., 2024). Os dispositivos móveis, como celulares e *tablets*, assim como as outras tecnologias de modo geral, ocupam um lugar ambíguo no cotidiano discente: embora sejam recursos com potencial pedagógico, são frequentemente associados a atividades de lazer não estruturado (redes sociais, jogos, consumo de vídeos), o que os torna alvo de resistência por parte de muitos docentes, que os veem como distratores em sala de aula. Essa percepção, contudo, ignora a multifuncionalidade desses equipamentos. Enquanto alunos utilizam *smartphones* predominantemente para entretenimento, esses mesmos dispositivos podem ser ressignificados como mediadores no processo de ensino-aprendizagem, desde que integrados a metodologias intencionais (Silva; Pereira; Arroio, 2017).

Essa ressignificação pedagógica exige, primeiro, a superação de visões dicotômicas (tecnologia como vilã ou salvadora). Essa transição de pensamento demanda formação docente

continuada, conforme destaca a BNCC, que inclua a competência digital como eixo estruturante (Brasil, 2018a).

Uma das grandes contribuições dos celulares é a possibilidade de acesso às redes sociais como o *TikTok*, *YouTube*, *Facebook*, *Instagram*, dentre outras, as quais permitem outros meios de interação entre professor-aluno-conteúdo, além de auxiliarem na busca por explicações diferentes do conteúdo e encontrarem curiosidades ou informações que não foram trabalhadas em sala de aula (Santos; Leite, 2020). Contudo, é importante salientar que muitas informações divulgadas nas redes sociais não apresentam uma base científica, gerando o que é conhecido como *Fake News* (notícias falsas) que descredibilizam a ciência (Bertagi, 2020).

Para evitar isso, é importante que o professor oriente os alunos quanto a formas adequadas de realizarem as suas pesquisas e como filtrar as informações de modo a tornar a *internet* um local mais adequado para a educação. Isso não precisa ser função exclusiva dos professores, políticas públicas de incentivo a alfabetização midiática, como programas de formação docente em checagem de dados e parcerias com plataformas para criar ambientes digitais seguros, são essenciais para apoiar escolas e professores nessa tarefa. Além disso, a integração da área de estudo Educação para as Mídias no currículo escolar, conforme previsto na BNCC, pode fortalecer a capacidade dos alunos de discernir informações confiáveis, transformando a *internet* em um espaço de aprendizagem mais confiável (Brasil, 2018).

Não só os celulares foram citados, os professores P3 e P7 citaram também o uso dos computadores em suas práticas pedagógicas. No CODAP, há um laboratório de informática destinado à realização de atividades que necessitem da participação do aluno ou que demandem a utilização de *softwares* específicos. Dentre os recursos encontrados nesse ambiente, temos o computador que é um aparelho que permite o acesso rápido e facilitado a informações e programas por meio de comandos digitais. Sua funcionalidade permite não apenas a busca de dados, mas também o processamento e gerenciamento de conteúdos, atividades que constituem a base da informática (área dedicada ao tratamento sistemático de informações por meio de *hardwares* e *softwares*) (Menezes, 2014).

Embora o laboratório de informática seja um ambiente propício para a realização de processos educacionais, estudos como o de Dourado *et al*. (2014) destacam que o uso isolado do computador não garante uma aprendizagem eficiente. É importante que o docente esteja qualificado para o uso desse recurso, adaptando os conteúdos de forma que haja associação com o equipamento, favorecendo, assim, a construção do conhecimento.

Com relação à subcategoria "mídias audiovisuais", o professor P1 destacou "*Streaming* como curtas, documentários, filmes, etc", enquanto P7 enfatizou o podcast, vídeos e o DVD. A

menção de streaming presente em plataformas de *streaming* (como *Netflix*, *YouTube*, *Prime Video*, *HBO Max*, *Google Play*, entre outras) reflete o aumento nas opções de fontes para acesso a conteúdos educativos, permitindo que professores utilizem produções audiovisuais para contextualizar os assuntos. Segundo o Relatório de *Streaming* Global 2021, publicado pela empresa de pesquisa *Finder*, o Brasil é o segundo país que mais consome serviços de *streaming* no mundo, ficando atrás apenas da Nova Zelândia. Além disso, o estudo revela que 65% dos adultos brasileiros têm acesso a pelo menos uma plataforma de *streaming*, percentual que supera a média global de 56%. Então, como é um recurso que está presente no cotidiano das pessoas, acaba se tornando uma estratégia interessante a ser utilizada como apoio pedagógico.

O DVD, citado pelo professor P7, é um recurso que, embora esteja entrando em desuso devido à popularização das plataformas de *streaming* e à redução na produção de aparelhos reprodutores de CD/DVD, continuam presentes em algumas escolas brasileiras, principalmente as que não possuem acesso à *internet* de qualidade.

De acordo com o Censo escolar de 2024, o ensino médio foi ofertado por um total de 29.993 escolas em 2024, sendo que a rede estadual teve o maior número de escolas de ensino médio, 67,5%, seguida pela rede privada, com 29,7%. Quando é analisada a distribuição de *internet* nesta etapa de ensino das escolas estaduais, nota-se que 82,9 das unidades têm *internet* banda larga (*internet* que permite altas velocidades). Ainda há diferença na cobertura entre as regiões nesta etapa de ensino, o sudeste apresenta cobertura banda larga em 97,3% de suas escolas, o Centro-Oeste com 90,8%, enquanto o Nordeste com 83,2%, o Sul tem 76% e o Norte com 66,9% (INEP, 2025a). Assim, quando há a falta de acesso à *internet* e outros dispositivos, o CD/DVD acaba sendo um recurso que pode auxiliar o docente em suas práticas.

No caso do CODAP, o uso de DVD por P7 persiste mesmo com *internet* disponível, pois o local possui televisores, conforme relatado por P7 e P5 em seus comentários. O colégio também tem disponíveis aparelhos para reproduzir DVD, além de que alguns modelos de *notebooks* mais antigos ainda possuem leitores para esse tipo de mídia.

Vale ressaltar que, assim como foi explicado no caso das redes sociais, nem toda informação presentes nos *streamings* e *podcasts* apresentam embasamento acadêmico, até mesmo documentários que, em sua maioria, apresentam informações verídicas, precisam da curadoria pedagógica para serem utilizados (Queiroz, 2023).

No subtópico “plataformas digitais”, os professores P1 e P7 citaram, respectivamente, “plataformas digitais que utilizam dados de geolocalização (como, por exemplo, o *Google Maps* ou semelhantes), além de plataformas de *streaming*” e “plataformas digitais”. Como a professora P1 é responsável pela disciplina geografia, ela utilizou as plataformas de

geolocalização como forma de auxiliar a visualização dos seus conteúdos, a exemplo de fenômenos geográficos (como urbanização, dinâmicas territoriais ou mudanças climáticas) em tempo real (Costa, 2020).

Já o docente P7 comenta sobre as plataformas digitais de forma ampla. Alguns tipos de plataformas digitais com propostas educacionais incluem: as plataformas de videoconferências, como *Google Meet*, *Zoom* e *Microsoft Teams* que facilitam aulas síncronas e reuniões virtuais; os repositórios digitais de trabalhos acadêmicos, tais como Portal de Periódicos CAPES, *SciELO*, *Google* Acadêmico e BDTD, que oferecem acesso a artigos, teses e dissertações; os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), como *Moodle*, *Blackboard Learn* e *TelEduc*, que centralizam conteúdos, avaliações e comunicação entre alunos e professores; plataformas de gerenciamento de conteúdo (*Canvas*, *Sakai*); dentre outras.

Embora as plataformas digitais já existissem antes, a pandemia de COVID-19 acelerou sua adoção em contextos educacionais, impulsionando tanto o uso em larga escala quanto o surgimento de novas (Santos S., 2023). Assim, essas plataformas tornaram-se um recurso importante para a educação, pois oferecem múltiplas funcionalidades adaptáveis a diversas áreas educacionais que vão desde a pesquisa e compartilhamento de trabalhos acadêmicos até a gestão de cursos em EaD.

Um aspecto interessante destacado apenas pelo docente P7 é a valorização das tecnologias clássicas. Segundo ele, "a tecnologia vai do lápis às plataformas digitais (*online*)", ressaltando que instrumentos como o lápis perduram em suas práticas pedagógicas mesmo na sociedade contemporânea.

Esse destaque não sugere que os demais professores descartem o uso de recursos clássicos, mas evidencia uma tendência: ao pensar em tecnologia de modo amplo, frequentemente lembramos só das soluções digitais e esquecemos dispositivos simples e históricos, como o papel, lápis, quadro e giz, que acompanham a educação desde seus primórdios e continuam presentes nas práticas cotidianas, além de serem tecnologias independentes que não necessitam da energia e outros requisitos para funcionar.

Assim, de acordo com Leite *et al*. (2014, p. 10) as tecnologias independentes são aquelas "que não dependem de recursos elétricos ou eletrônicos para a sua produção/ou utilização". Dentre exemplos dessa tecnologia, posso citar quadro de giz/branco, cartaz, livro didático, mapa, globo, história em quadrinhos (HQs), lápis, borracha, caneta, régua, esquadro, dentre outros. Já as tecnologias dependentes "são as que dependem de um ou vários recursos elétricos ou eletrônicos para serem produzidas e/ou utilizadas" (Leite *et al*., 2014, p.10), como:

computador, DVD, lousa interativa, multimídia (som, imagem, vídeo), e-books (livros eletrônicos), metaverso, entre outras.

A escrita à mão, por meio de tecnologias clássicas como papel e lápis, ativa regiões cerebrais ligadas à memória e à coordenação motora, importantes para o desenvolvimento cognitivo infantil (Van der Weel; Van der Meer, 2024). Em contextos de desigualdade, tecnologias clássicas são essenciais para garantir acesso à educação. Por exemplo, em uma pesquisa realizada em 2021 pelo Instituto DataSenado demonstrou que, no Brasil, 26% dos alunos da rede pública não tinham acesso à *internet* durante a pandemia, dependendo de materiais físicos para continuar os estudos.

Assim, a valorização das tecnologias clássicas na educação não representa uma resistência ao progresso, mas um reconhecimento de sua capacidade de desenvolver habilidades cognitivas, motoras e sociais (trabalhos em grupo e projetos manuais). Além disso, a associação entre tecnologias clássicas e contemporâneas potencializa o processo de ensino-aprendizagem, pois combina estímulos sinestésicos e cognitivos provenientes dos recursos analógicos com a interatividade e personalização dos digitais (Silva R., 2024).

Com relação à subcategoria “conectividade”, o docente P4 relatou que o colégio não apresenta rede. Quando perguntei a diretoria sobre o acesso à *internet* para alunos e professores para a realização de atividades pedagógicas, fui informado que o serviço está disponível. Contudo, ao realizar testes práticos, constatei lentidão e alguns episódios de desconexão, fatores que podem ter levado o professor a relatar a ausência de rede. Isso demonstra que a disponibilidade de *internet* no colégio não basta por si só: é fundamental garantir velocidade adequada e conexão estável para que o recurso seja pedagogicamente viável.

Esse problema não se restringe ao CODAP: a própria UFS também tem enfrentado falhas e instabilidades em sua rede. Esse cenário evidencia lacunas na infraestrutura de TI da instituição, como capacidade insuficiente de roteadores, *switches* e cobertura *Wi-Fi* irregular, dificultando aspectos do ensino e das pesquisas, além dos serviços de forma geral que utilizam as redes, como os acadêmicos e burocráticos.

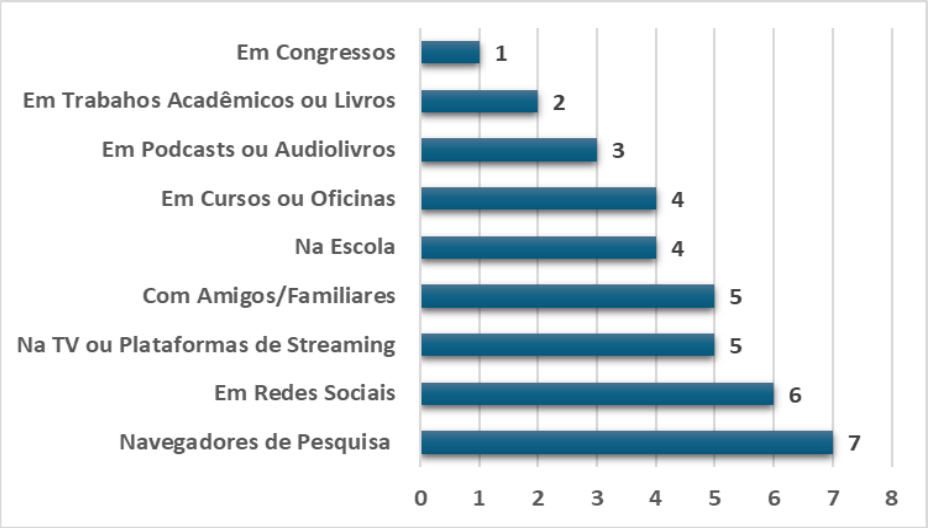
Os relatos dos professores indicam que a integração da IA, mais especificamente da IAGen, nas práticas pedagógicas é viável, uma vez que a maioria já utiliza dispositivos com acesso à *internet* e capacidade para executar *sites* e aplicativos, como *smartphones*, *notebooks* e computadores da escola.

Em relação ao conhecimento dos docentes sobre a existência da IA, todos afirmaram já ter ouvido falar sobre o tema. Esse dado, porém, não surpreende, considerando que a IA não é uma tecnologia recente (o surgimento remonta à década de 1950). Além disso, a popularização

de *chatbots* de IAGen ampliou a visibilidade do tema, o *ChatGPT*, por exemplo, alcançou o marco de 1 milhão de usuários na primeira semana de operação (Mollman, 2022). No início de 2025, essa plataforma ultrapassou a marca de 500 milhões de usuários ativos por semana (Google, 2025a). Provavelmente, se esta pergunta fosse feita antes de sua popularização, o resultado poderia ser diferente.

Prosseguindo com a pergunta, com relação às fontes onde ouviram falar sobre a IA, foram obtidas as seguintes escolhas visualizadas no gráfico a seguir:

Gráfico 2 – Fontes onde os docentes ouviram falar sobre a IA



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Observa-se que as fontes mais assinaladas pelos docentes foram os navegadores de pesquisa, com 7 respostas; em seguida, as redes sociais registraram 6 respostas; televisão ou plataformas de *streaming* e indicações de amigos/familiares foram apontadas por 5 professores cada; escola e cursos ou oficinas sobre IA tiveram 4 respostas cada; podcasts ou audiolivros, 3 respostas; seguido por artigos científicos com 2 respostas e; por fim, comunicação oral (congressos) com 1 resposta.

A predominância dos navegadores de pesquisa (7 respostas) e redes sociais (6 respostas) como principais fontes de informação sobre IA reflete a facilidade de acesso e divulgação de informações e conhecimentos nessas plataformas. Conforme destaca Bonet e Silva (2025), a *internet* tornou-se um "ecossistema informativo dinâmico", onde informações de qualquer assunto podem ser encontradas, facilitando, assim, o acesso ao conhecimento. Porém, como já foi destacado anteriormente, a *internet* e as redes sociais são domínios públicos, por isso as informações podem ser fornecidas por qualquer indivíduo, independentemente de *expertise* ou compromisso com a veracidade. Essa abertura, embora fundamental para a liberdade de

expressão, cria um ambiente propício à desinformação estrutural, fenômeno amplificado por algoritmos que priorizam engajamento em detrimento da precisão (Pozzebon, 2025).

A relevância de televisão/*streaming* (5 respostas) e indicações de amigos/familiares (5 respostas) revela que a IA permeia a cultura midiática e as interações cotidianas. Séries como *Black Mirro*r exploram dilemas éticos ligados às tecnologias emergentes, como a IA, em cenários distópicos, enquanto *Westworld* discute a consciência artificial e o livre-arbítrio de androides avançados (Netflix, 2011; HBO, 2016). Documentários como *AlphaGo* apresentam as conquistas da IA em jogos de tabuleiro, evidenciando os avanços em aprendizado profundo dessa tecnologia ao longo do tempo e levanta algumas questões (Koh, 2017). O documentário *The Social Dilemma* colocou em pauta a reflexão sobre os impactos sociais dos algoritmos de recomendação e a manipulação de comportamento em plataformas de pesquisa e redes sociais (The social dilema, 2020). Além disso, tem as informações divulgadas pelos noticiários na TV que colocam em pauta questões relacionadas à IA.

A menção da escola e cursos/oficinas, com 4 respostas cada, indica que a IA está ganhando destaque nesses espaços de ensino. A IA é uma tecnologia que desperta interesse nos alunos; por isso, não seria incomum que os professores já tenham ouvido comentários ou questionamentos de seus estudantes sobre essa tecnologia. Já os cursos/oficinas são propícios para a formação docente e, consequentemente, para o desenvolvimento de competências, troca de experiências e aprofundamentos sobre diversas temáticas, como a IA (Costa; Viana; Gonçalves, 2024).

Além disso, a presença de respostas indicando os *podcasts* e audiolivros (3 menções) demonstram formas de conhecer assuntos que não se restrinja a recursos visuais e que são flexíveis, pois podem ser acessados em contexto de mobilidade urbana (carro, ônibus, metrô ou mesmo a pé), e se encaixam em agendas apertadas ou limitações de tempo (Coradini, Borges, 2020).

A baixa quantidade de menções a artigos científicos (2) e a comunicações orais (1) não reflete, de forma alguma, a pouca relevância da IA no meio acadêmico. Pelo contrário, o levantamento desta dissertação revela um alto número de publicações e estudos sobre IA no contexto educacional. Esse contraste, provavelmente, se deve às preferências dos docentes sobre outras temáticas em suas pesquisas acadêmicas ou que as outras fontes supriram a curiosidade deles de conhecer sobre essa tecnologia.

Com relação aos entendimentos dos professores sobre Inteligência Artificial, foram obtidas as seguintes respostas:

Quadro 6 – Entendimentos dos docentes do CODAP sobre a Inteligência Artificial

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Entendimentos sobre Inteligência Artificial	Recurso Tecnológico Multipropósito	P1: Uma ferramenta tecnológica que produz diversas formas de conteúdos, que podem ser usados nos mais diversos meios, o nosso caso no de ensino, no dia a dia, dentre outras ações
		P6: Uma ferramenta tecnológica que pode ser utilizada para diversas finalidades
	Assistente de Pesquisa e Desenvolvimento de Conteúdo	P1: Uma ferramenta tecnológica que produz diversas formas de conteúdos
		P3: Desenvolver pesquisas e trabalhos escolares sobre diversos temas
		P5: Uma ferramenta de pesquisa da rede de computadores que coleta informações alimentadas na rede e faz recortes para criar documentos, conforme os filtros de pesquisa que o usuário utiliza
	Capacidade Cognitiva Análoga à Humana	P2: Máquinas que apresentam capacidade de aprendizado e raciocínio, como se fossem humanas
	Processo Algorítmico e de Dados	P4: Algoritmos manipulados pela informação registrada em rede por humanos.
		P7: Um conjunto vasto de recursos/ferramentas tecnológicas que fornecem diversas funções em sistemas digitais - computador, celular, por exemplo -, de forma a permitir que haja uma circulação de dados de forma muito ágil.
	Limitações Éticas	P4: Algoritmos manipulados pela informação registrada em rede por humanos.
		P5: Esta ferramenta não indica a autoria dos conteúdos pesquisados
	Aplicação Educacional	P1: Podem ser usados nos mais diversos meios, no nosso caso no de ensino
		P3: Desenvolver pesquisas e trabalhos escolares

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As respostas dos professores do CODAP indicam percepções multifacetadas sobre a IA, destacando alguns aspectos como seu caráter instrumental, cognitivo, algorítmico, ético e pedagógico. De modo geral, os professores veem a IA sobretudo como um recurso versátil, capaz de gerar e manipular conteúdos em múltiplos formatos e contextos.

No que tange à subcategoria “recurso tecnológico multipropósito”, os professores P1 e P6 ressaltam a variedade de aplicações e contextos nos quais a IA pode ser empregada. Na área da saúde, plataformas como o *IBM Watson Health* e o *Google DeepMind* processam grandes volumes de dados clínicos dos pacientes, integrando históricos médicos, exames de imagem e literatura científica global, gerando relatórios detalhados e destrinchados para os médicos. Além disso, essas plataformas realizam avaliações e previsões sobre o estado de saúde dos pacientes, com aplicações especialmente relevantes na oncologia (Lobo, 2017).

No setor financeiro, algoritmos de *Machine Learning (ML)* são empregados na cibersegurança, através da detecção de fraudes em tempo real e violações de segurança, avaliação de crédito e gestão de riscos (Yoshinaga; Castro, 2023). Além disso, instituições financeiras, em utilizam *ML* em *compliance* e prevenção à lavagem de dinheiro (AML), identificando esquemas de transações ilícitas e garantindo conformidade regulatória (Kansal; Gupta, 2024). O *compliance* refere-se ao conjunto de práticas, políticas e procedimentos adotados por organizações para garantir o cumprimento de leis, normas, regulamentos e padrões internos, de modo a promover a ética, a integridade e a mitigação de riscos de sanções legais ou reputacionais (Villaça; Martins, 2024).

Nas indústrias 4.0 (termo utilizado para se referir a quarta revolução industrial, iniciada em 2010 e popularizada pelo economista alemão Klaus Schwab, em 2016, através do seu livro “*The Fourth Industrial Revolution”*), a IA vem se consolidando desde a automação de processos de fabricação até a otimização de cadeias de suprimentos, manutenção preditiva e controle de qualidade, além de impulsionar pesquisa e desenvolvimento (P&D), assim, essa tecnologia possibilita um aumento na eficiência de produção com redução de custos (Reis, 2024). Entretanto, esses avanços também trouxeram questões éticas relacionadas ao desemprego tecnológico, principalmente em caso de funções com caráter repetitivo. O fenômeno de substituição da mão de obra por máquinas não é novo: desde a Revolução Industrial, trabalhos em indústrias, como a automobilísticas, tem substituídos os trabalhadores humanos por robôs, alguns empregos como o de leiteiro, acendedores de lampiões, telefonistas, lanterninha de cinema, dentre diversas outras, foram extintos pelos avanços tecnológicos (Pinto; Santana; Oliveira, 2025).

Na agricultura, a IA tem sido empregada em veículos autônomos (tratores, colheitadeiras e pulverizadores) e Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), equipados com sensores multiespectrais, hiperespectrais, térmicos, câmeras de alta resolução e sistemas de GPS (Sistema de Posicionamento Global), permitindo desde o plantio e a colheita automatizados até a detecção precoce de pragas, doenças e deficiências nutricionais em plantas (Rosa, 2020).

Na pecuária, essa tecnologia permite o monitoramento da saúde e do comportamento dos animais, permitindo a detecção precoce de doenças e o acompanhamento de parâmetros vitais em tempo real, assim como para a previsão de desempenho e crescimento, por meio de modelos que analisam dados históricos e ambientais (Patel *et al*., 2022). Além disso, auxilia no gerenciamento de fazendas, automatizando tarefas e prevendo tendências do mercado.

Na área comercial, além de aplicações semelhantes às indústrias, a IA tem sido empregada sobretudo no *marketing*, por meio de algoritmos de recomendação que coletam e analisam dados comportamentais, como histórico de navegação, compras anteriores, interações em redes sociais e preferências, construindo perfis individuais para sugerir produtos e ofertas personalizadas a cada consumidor (Barroso *et al*., 2024*)*. Por experiência pessoal — e imagino que isso seja comum a muitas pessoas —, diversas vezes já pesquisei sobre um tema específico, sem intenção de comprar nada, e, minutos depois, passaram a surgir anúncios de produtos relacionados ao assunto pesquisado.

Em suma, a IA é uma tecnologia versátil, com aplicações em contextos distintos e nos mais diversos setores da sociedade, abrangendo desde atividades rotineiras até mesmo aplicações mais complexas.

Com relação à função da IA como "assistente de pesquisas e desenvolvimento de conteúdos" associada com os comentários de P1, P3 e P5, manifesta-se principalmente por meio de interfaces de IAGen, como o *ChatGPT, Gemini* ou *Claude*. Esses sistemas são capazes de produzir textos e conteúdos, conforme destacado pelos três professores, a partir de um *prompt* de comando, ou seja, a partir de uma frase ou texto especificado pelo usuário, como mencionado pelo docente P5. Além disso, esses conteúdos gerados pelos *chatbots* são alimentados pelas informações fornecidas em seus bancos de dados de treinamento (compostos por textos de livros, artigos científicos, páginas da *web* e outras fontes), combinadas com a interpretação algorítmica do contexto inserido pelo usuário, conforme exemplificado pelo docente P5: "Uma ferramenta de pesquisa da rede de computadores que coleta informações alimentadas na rede".

Assim, é importante destacar que, mesmo quando as frases e textos gerados por *chatbots* pareçam únicos, eles são paráfrases de ideias, conceitos e informações já existentes, publicados por humanos (Viana; Júnior; Júnior, 2024). Isso ocorre porque a IAGen não cria conhecimento novo, mas recombina padrões linguísticos aprendidos em seu treinamento.

Outro ponto relevante referente ao uso de produções humanas como insumo para sistemas de IA são os vieses introduzidos nesses algoritmos. Além de incorporarem preconceitos latentes nos textos e dados de treinamento, os *chatbots* podem refletir as inclinações e pressupostos de seus desenvolvedores, gerando respostas que reproduzem

estereótipos e priorizam narrativas de determinadas culturas ou países em detrimento de outras (Alves, 2023). Por exemplo, geralmente, quando peço referências a assuntos específicos nos *chatbots*, mesmo escrevendo em português, eles priorizam trabalhos escritos em inglês. Mesmo que a maioria das publicações acadêmicas estejam escritas em inglês, isso pode indicar indícios de que estão sendo alimentados principalmente por textos e informações originados nos países de suas sedes, como Estados Unidos (*OpenAI* e *Google*) e países europeus. Ademais, os critérios de seleção de dados e as metodologias de treinamento são raramente divulgados de forma transparente, o que dificulta avaliações independentes e auditorias públicas dessas práticas (Alves, 2023).

A associação feita pelo docente P2 entre a IA e a "capacidade cognitiva semelhante à humana", expressa na frase "máquinas que apresentam capacidade de aprendizado e raciocínio, como se fossem humanas", reflete uma das propostas iniciais da criação dessa tecnologia. Essa ideia de máquinas capazes de aprender e raciocinar de forma análoga a humanos remonta a Turing (1950), que propôs o Teste de Turing para avaliar se a máquina pode ter a capacidade de "pensar" como uma pessoa.

Entretanto, autores como Searle (1980), em *Minds, Brains, and Programs*, argumentam que a IA, mesmo avançada, carece de intencionalidade (consciência do significado), limitando-se a manipular símbolos sem compreendê-los. Para ele, máquinas não "raciocinam" como as pessoas, mas seguem regras pré-programadas, mesmo que complexas.

Então, a associação realizada pelo docente P3 faz sentido ao destacar a proposta por trás da IA de tentar criar sistemas "inteligentes". Porém, é importante destacar que o humano e a máquina possuem inteligências diferentes, a inteligência humana é corporificada (ligada ao corpo e a experiência), situada e intencional, características que algoritmos ainda não replicam (Dreyfus, 1992). Portanto, embora a IA tenha aspectos do aprendizado e raciocínio, sua "inteligência" é instrumental, não experiencial.

Já na subcategoria "processo algorítmico e de dados", os comentários dos docentes P4 e P7 identificam a IA como um conjunto de processos que operam sobre grandes fluxos de informação para viabilizar a circulação e o processamento rápido de dados em diferentes plataformas. Conforme argumenta Kitchin (2017), algoritmos são agentes sociotécnicos que não se limitam a somente executar instruções, mas moldam ativamente como dados são interpretados e decisões são tomadas em ecossistemas digitais (ambientes online comporto por diversos elementos interconectados). Nesse contexto, Mayer-Schönberger e Cukier (2013) destacam que o "*big data*" (grande volume de dados gerados e processados) prioriza correlações

em detrimento de explicações causais, ou seja, prioriza o quê ao invés do porquê, alterando as bases do conhecimento e do raciocínio analítico.

Contudo, os avanços no *big data* traz à tona uma "sociedade caixa-preta", na qual os critérios de processamento permanecem ocultos a usuários, pesquisadores e, de certo modo, até aos próprios desenvolvedores (Pasquale, 2015). Burrell (2016, p. 1), como forma de explicar a opacidade nos algoritmos presentes na aprendizagem de máquina, explica que podemos fazer distinção entre três formas de opacidade:

> (1) opacidade como segredo corporativo ou estatal intencional, (2) opacidade como analfabetismo técnico e (3) uma opacidade que surge das características dos algoritmos de aprendizado de máquina e da escala necessária para aplicá-los de forma útil.

De acordo Burrel (2016), no primeiro nível de opacidade, a "política dos algoritmos" aponta que a opacidade algorítmica costuma servir à autoproteção de empresas e governos, que mantêm em segredo suas fórmulas para preservar vantagem competitiva ou sigilo estratégico. Contudo, não se trata apenas de proteger "ingredientes secretos": algoritmos de classificação e recomendação também são mantidos ocultos para evitar que atores externos, sejam *spammers*, *scammers* ou especialistas em *Search Engine Optimizatio*, descubram como manipulá-los para atrair público ou enganar sistemas. Em resposta, surgiram movimentos de código aberto e recursos adversariais (por exemplo, filtros de *spam open-source*) que propõem transparência alternativa. Entretanto, alguns autores, como Pasquale (2015), argumentam que essa extensa opacidade, em muitos casos, não é totalmente justificada, sendo fruto de regulações insuficientes que permitem às corporações tanto burlar normas quanto mascarar manipulações ou discriminações de consumidores. Para mitigar esses riscos, propõem-se auditorias independentes, com ou sem acesso ao código-fonte, e exigências regulatórias que forcem a avaliação externa dos algoritmos, mantendo ao mesmo tempo a confidencialidade de segredos comerciais sensíveis (Sandvig *et al*., 2014 *apud* Burrel, 2016).

O segundo nível de opacidade, ou "analfabetismo técnico", decorre do fato de que escrever, ler e projetar código são habilidades especializadas, inacessíveis à maior parte da população. Segundo Burrel (2016), em primeiro lugar, embora linguagens de programação como C ou *Python* tenham sintaxes formais inspiradas em regras lógicas, elas diferem significativamente das línguas naturais, exigindo precisão ortográfica, rigor na estrutura e familiaridade com conceitos de abstração e decomposição típicos da ciência da computação. Em segundo lugar, a produção de "bom código" vai além da simples funcionalidade: ele precisa

ser simultaneamente legível por humanos (por meio de boas práticas como nomes sensatos de variáveis e comentários explicativos) e interpretável pelas máquinas, o que impõe um duplo esforço de mediação que não faz parte da comunicação cotidiana. Para enfrentar essa barreira, propõe-se ampliar o "pensamento computacional" na educação básica (incluindo formações de jornalismo técnico para auditoria algorítmica), de modo a democratizar o entendimento dos mecanismos que regem sistemas opacos. Alguns estudos mostram os desafios de formar profissionais capazes de "engenharia reversa" de algoritmos sem acesso direto ao código-fonte (Wing, 2006; Lee *et al*., 2011; Diakopoulos, 2016 *apud* Burrel, 2016).

Por fim, no terceiro nível, de acordo com Burrel (2016), acadêmicos destacam que algoritmos sofisticados — como aqueles que sustentam mecanismos de busca complexos — não são escritos por um único programador, mas sim sistemas multicomponentes desenvolvidos por equipes especializadas, o que introduz uma camada de opacidade mesmo para os próprios autores do código. A simples "auditoria de código", isto é, a leitura exaustiva do código-fonte, subestima o esforço real envolvido, pois mapear a lógica de centenas de milhares de linhas e suas dependências modulares demandaria um volume impraticável de horas e *expertise* técnica. Os modelos de aprendizado de máquina, para atingirem níveis úteis de precisão, operam sobre vastos conjuntos de dados e numerosas variáveis ("*features*"), ajustando continuamente seus parâmetros internos conforme aprendem; essa combinação de alta dimensionalidade, redução de variáveis e interação dinâmica com dados, cria uma verdadeira "caixa-preta", cuja lógica de decisão não se revela apenas pela inspeção estática do código (Burrel, 2016).

Em relação à subcategoria "limitações éticas", destacam-se os comentários dos docentes P4 e P5. O P4 chama a atenção para o fato de que os algoritmos acabam sendo moldados e, em certa medida, manipulados pelas informações geradas e divulgadas por usuários na *internet*, reproduzindo assim vieses e distorções já presentes nos dados de origem. Essa questão dos vieses já foi abordada nos parágrafos anteriores, mas é importante destacar que, como docentes, é fundamental ter consciência e pensar criticamente sobre o intuito das informações geradas pela IA e sua parcialidade, de modo a, ao utilizá-la em suas práticas, mitigar riscos como a replicação de estereótipos e falta de pluralidade epistemológica (Buolamwini; Gebru, 2018; Santos B., 2023). Além disso, nós, professores, geralmente trabalhamos com crianças e adolescentes, públicos que são influenciados pelas informações presentes em ambientes digitais, principalmente as redes sociais e, atualmente, as informações geradas pelos *chatbots*.

Um exemplo que ganhou repercussão sobre os dilemas éticos da IA é o uso de *softwares* de reconhecimento facial, tecnologia baseada em algoritmos de aprendizado de máquina. Esses sistemas, amplamente adotados em segurança pública, *marketing* e controle de acesso,

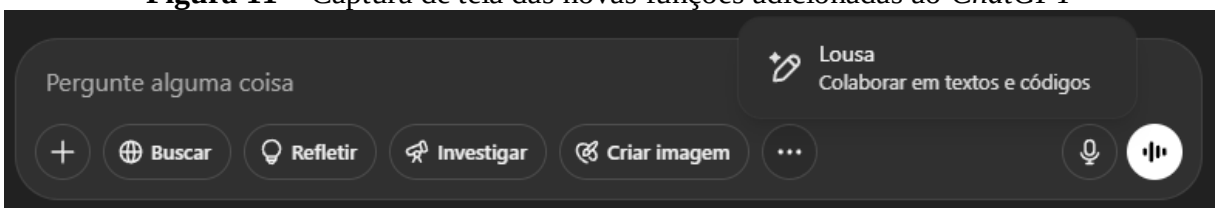
reproduzem vieses estruturais, especialmente contra grupos marginalizados. Em um estudo pioneiro realizado por Buolamwini e Gebru (2018), intitulado "*Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification"*, demonstrou em testes em três sistemas comerciais de classificação de gênero, A *Cognitive Services Face API* (*Microsoft*), a *Watson Visual Recognition API* (*IBM*) e *Face*$^{++}$, em que algoritmos de empresas como *Microsoft* e *IBM* tinham taxas de erro variando, respectivamente, de 20,8% a 34,7% para rostos de mulheres negras em comparação com homens brancos, que variou entre 0,0% (*Microsoft*), 0,3% (*IBM*) e 0,8% (*Face*$^{++}$). Esse viés, como explicam as autoras, decorre da sub-representação de dados diversos nos bancos de treinamento, que privilegiam perfis demográficos específicos.

No contexto brasileiro, Silva (2022) caracteriza esse fenômeno como "racismo algorítmico", outra forma do racismo estrutural que opera pela ordenação digital de identidades, recursos e violência em detrimento de grupos minoritários. Além disso, casos como o de Robert Williams, um homem negro erroneamente preso nos EUA em 2020 devido a uma falha no reconhecimento facial, ilustram consequências reais e graves dessas tecnologias (ACLU, 2020).

O comentário do docente P5 "Esta ferramenta não indica a autoria dos conteúdos pesquisados" demonstra uma realidade que presenciei na ocasião dos testes relatados na seção "5.1 Testes utilizado *chatbots* de IA generativa (*ChatGPT* e *Copilot*)". Ao utilizar ambas as interfaces no segundo semestre de 2024, constatei que o *ChatGPT* não mencionava a origem dos dados, exceto quando eu solicitava explicitamente, por meio de comandos como "inclua fontes para esta resposta".

Essa limitação começou a ser abordada pela *OpenAI* no final de 2024 e início de 2025, quando novas funcionalidades foram integradas ao *ChatGPT*, como buscar (acesso e referência a *sites* e bases de informações atualizados), refletir (realiza uma análise aprofundada de fontes e assuntos), investigar (validação cruzada de dados, porém com limitações de uso que pode demorar mais de um mês para renovar), criar imagens (essa função já existia, mas antes precisava pedir na própria pergunta), ditar (entrada de voz) e lousa (espaço colaborativo para edição), conforme ilustrado na figura 11.

Figura 11 – Captura de tela das novas funções adicionadas ao *ChatGPT*



Fonte: *ChatGPT* (Versão gratuita GPT-4o), 2025.

Essa limitação começou a ser abordada pela *OpenAI* no final de 2024 e início de 2025. Porém, existem questões relacionadas às fontes das quais as informações são extraídas. Por exemplo, a maioria dos dados referenciais provém de trabalhos em inglês, refletindo uma hegemonia anglófona (língua inglesa) nos bancos de treinamento (Bender *et al*., 2021). Em situações específicas, o *ChatGPT* pode citar autores brasileiros, mas inventando obras nunca publicadas por eles, além da possibilidade de criação de citações diretas falsas (Pereira, 2023). Enquanto as referências em inglês geralmente estavam corretas, as em português frequentemente apresentavam erros ou invenções.

Mesmo com esses problemas, a implementação de recursos como o de buscar e refletir demonstra a rápida velocidade de atualização dessa tecnologia, que tenta resolver falhas identificadas.

Por fim, no que concerne à aplicação da IA no contexto educacional, os professores P1 e P3 destacam dois usos principais: a integração da IA em múltiplos meios, como o ensino e o seu papel como apoio direto à pesquisa e elaboração de trabalhos escolares.

Conforme ressaltado por P1, e ao longo desta dissertação, a IA pode ser empregada em diversos contextos, como os educacionais, desde ambientes virtuais de aprendizagem até recursos para criação de conteúdo multimídia, possibilitando que os docentes explorem uma variedade de possibilidades. Dentre os recursos de IA para a educação destacam-se as plataformas adaptativas de aprendizagem como *Khan Academy* e *DreamBox* utilizam algoritmos de IA para ajustar o conteúdo conforme as necessidades individuais dos alunos (Khan Academy, 2025; Dreambox Learning, 2025).

Os *chatbots* como o *ChatGPT* (*OpenAI*), o *Copilot* (*Microsoft*) e *Watson Tutor* (*IBM*) atuam como assistentes virtuais, respondendo dúvidas, corrigindo e traduzindo textos, auxiliando nas pesquisas e produzindo conteúdos, como destacado pelo docente P3. Ao automatizar essas tarefas, eles têm o potencial de reduzir as cargas de trabalho dos docentes (Gokçearslan; Tosun; Erdemir, 2024). Contudo, é importante considerar que esses *chatbots* são passíveis a problemas, questões relacionadas a acurácia, confiabilidade, vieses dos algoritmos e integridade acadêmica (paráfrase), ainda são comuns nesses recursos (Davar; Dewan; Zhang, 2025).

Na avaliação, plataformas como o *Turnitin* e *Grammarly* empregam IA para detectar plágio, sugerir melhorias gramaticais e avaliar a coerência textual. Existem sistemas de *proctoring* por IA que monitoram o ambiente e o comportamento dos examinandos por meio de reconhecimento facial e análise de áudio, sinalizando irregularidades e assegurando a integridade dos processos avaliativos (INFOSYS BPM, 2021).

Existem sistemas de reconhecimento de emoções e engajamento como *Coursera* e que utilizam algoritmos para analisar padrões de comportamento dos alunos, como tempo gasto em atividades e interações em fóruns (SCHOOLANALYTIX, 2023). Esses dados ajudam a prever riscos de evasão e a personalizar intervenções, como enviar alertas para professores quando um aluno demonstra desinteresse. Os *dashboards de learning analytics*, como *Canvas LMS* e *Google Classroom*, apresentam indicadores de engajamento, desempenho e progresso em painéis visuais, apoiando a tomada de decisão de gestores e docentes (Google, 2025b; INSTRUCTURE, 2025).

Aprendizagem gamificada por meio de aplicativos como *Ludos pro*, *Moodle* (via o plugin H5P) e *Classcraft* que utilizam mecânicas de jogos, como pontos, medalhas e rankings, combinadas a algoritmos de análise de dados para personalizar desafios e manter o engajamento dos estudantes (Classcraft, 2025; H5P, 2025; Ludos Pro, 2025).

A tutoria inteligente para educação especial através de interfaces como *Otter.ai* que transcrevem aulas em tempo real para alunos com deficiência auditiva, enquanto plataformas como *Seeing AI* descrevem imagens para estudantes com problemas de visão (Microsoft, 2025b; Otter.AI, 2025). Essas soluções são formas de promover a inclusão e reduzem barreiras de aprendizagem para alunos com necessidades especiais.

Alguns sistemas como o *Labster* combinam IA e realidade virtual (RV) para criar laboratórios virtuais de ciências, onde alunos realizam experimentos químicos ou biológicos sem riscos físicos (Labster, 2025). Essas simulações adaptam-se ao nível de conhecimento do usuário, oferecendo desafios proporcionalmente mais complexos.

Os algoritmos de IA também podem auxiliar na gestão administrativa e preditiva através de otimização na alocação de recursos em escolas, como prever a necessidade de contratação de professores com base em dados demográficos. Plataformas como *SAS Analytics* analisam históricos de matrículas e indicadores de desempenho escolar para orientar decisões estratégicas (SAS INSTITUTE INC, 2025).

Em suma, a IA pode oferecer múltiplas aplicações pedagógicas, mas sua efetividade depende do investimento nos seguintes aspectos: (1) formação de docentes, voltada ao desenvolvimento de competências digitais e de pensamento crítico em IA; (2) formação de gestores, para saberem planejar, implementar e avaliar projetos pedagógicos baseados em IA; e (3) instrução de alunos, garantindo que utilizem os recursos de forma ética e eficaz para sua aprendizagem. Sem essa base, os recursos de IA correm o risco de serem subutilizados ou mal-empregados, comprometendo os objetivos educacionais e o processo de ensino-aprendizagem.

No que diz respeito à utilização de recursos alimentados por IA, 6 docentes assinalaram que já utilizaram enquanto 1 marcou que não utilizou esses recursos. O interessante dessas respostas é que mesmo que um docente tenha destacado que não utilizou, é bem provável que já tenha utilizado, uma vez que até mesmo os navegadores de busca, como o *Google Chrome*, *Safari*, *Edge*, *Firefox* e *Opera* possuem funcionalidades com a IA, como a de segurança e privacidade, preenchimento automático, dentre outras.

O equívoco de não reconhecer esses usos deve-se ao fato de que, no senso comum, a IA está mais associada a modelos generativos (IAGen), como os *chatbots*, a exemplo do *ChatGPT*. Isso acontece, porque os *chatbots* eles vieram à tona na mídia como recursos de IA, diferentemente dos navegadores que, mesmo sendo alimentados por IA, não são IAGen, já que não são capazes de gerar conteúdo, e vinculados somente como motores de busca.

No tocante aos *sites*, aplicativos ou outros recursos utilizados pelos docentes que sejam baseados em IA, obteve os seguintes resultados:

- P1: *ChatGPT* "(por curiosidade) não pela necessidade";
- P2: *ChatGPT*;
- P3: *ChatGPT*;
- P4: *ChatGPT*;
- P5: Ferramenta de pesquisa do Google;
- P7: "Só para citar alguns, com fins educativos: recursos do Google; buscadores de pesquisa como Copilot; recursos para montagens de jogos e enquetes, como Kahoot/ Wordwall/ Mentimeter".

A partir dos relatos dos docentes, observa-se uma predominância no uso de interfaces de IAGen, com destaque para o *ChatGPT*, mencionado por quatro dos sete participantes (P1, P2, P3 e P4). O docente P1 ainda deixa claro que a tecnologia foi usada pela curiosidade e não pela necessidade, indicando uma fase exploratória do recurso, ainda não consolidada como necessária para auxílio. Em seguida, aparecem interfaces de busca convencionais, como o *Google* (P5 e P7), e plataformas de IA integrada a motores de pesquisa, como o *Copilot* (*Microsoft*), citado por P7. Além disso, este docente comentou sobre o uso de aplicativos de aprendizagem gamificada, como "*Kahoot*, *Wordwall* e *Mentimeter*", para a realização de atividades.

A preferência do *ChatGPT* é um indício da sua popularização, principalmente pelo seu fator novidade, mesmo que já tenham existido outros *chatbots*, ele foi o primeiro a ter uma alta capacidade de processamento e distribuição em escala global. Além disso, a sua praticidade foi um fator importante para sua adoção, de acordo com as análises presentes no *Software Advice*

(2025), *site* especializado em oferecer recomendações de *softwares* a partir de análises de especialistas e perfis empresariais, o *ChatGPT* recebeu avaliações altas em "facilidade de uso" (4.7/5) e "funcionalidade" (4.5/5).

O *Google*, mesmo que de forma implícita, apresenta recursos de IA em seu motor de busca. Em 2015, o *Google* introduziu o *RankBrain*, um sistema de aprendizado de máquina que interpreta consultas ambíguas ou novas por meio de vetorização de palavras (*word embeddings*) e ajustes automáticos de parâmetros de classificação, aprimorando o entendimento semântico das buscas (Amaral, 2024).

Com o avanço das redes neurais profundas, o BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), apresentado por Devlin *et al*., em 2019, passou a ser incorporado no processamento de linguagem natural das consultas, permitindo analisar nuances e ambiguidades textuais, além do contexto de cada termo em relação às palavras vizinhas e, assim, refinar a correspondência entre pergunta e resultado.

Em 2021, o *Google* implementou o MUM (*Multitask Unified Model*), um modelo multimodal capaz de processar texto e imagem simultaneamente para responder a perguntas complexas que exigem síntese de informações dispersas em diferentes formatos, reduzindo a necessidade de múltiplas pesquisas, além da capacidade de processar informações em 75 idiomas simultaneamente (Nayak, 2021).

Em 2023, o *Google* introduziu o *AI Overviews*, sistema que sintetiza resultados de busca em resumos gerativos, como os *chatbots*, combinando dados de múltiplas fontes para responder a perguntas (Reid, 2023). No mesmo ano, também foi lançado o Perspectives, um recurso que utiliza IA para coletar informações de diversas fontes (fóruns, vídeos e artigos) como forma de responder perguntas, além de combater a desinformação e retorna escores numéricos (variando de 0 a 1) que indicam a probabilidade de diferentes tipos de conteúdo nocivo, como "*toxicity*" (toxicidade), "*insult*" (insulto) e "*profanity*" (palavrões) (Clark, 2023). Porém, existem alguns problemas desse recurso, como falsos positivos e negativos e vieses na amostra de treinamento, como tendência de definir textos em alemão como mais tóxicos que equivalentes em inglês (Mihaljević, 2023; Nogara, 2024).

Embora essas tecnologias possam elevar a eficiência nas pesquisas, organizações como a *Electronic Frontier Foundation* (2024) alertam para riscos como filtro-bolha e dependência excessiva de algoritmos opacos. Como forma de amenizar esses problemas, a *Google* respondeu com o *AI Principles*, um conjunto de sete princípios para guiar o desenvolvimento e uso responsável de inteligência artificial, refletindo seu compromisso com o público para garantir transparência e equidade. Esses princípios incluem o objetivo de que a IA seja socialmente

benéfica, evite criar ou reforçar vieses injustos, seja construída e testada para segurança, tenha responsabilidade perante os usuários, incorpore design de privacidade, sustente altos padrões de excelência científica e seja disponibilizada apenas para usos conformes a esses valores (Pichai, 2018).

No caso da utilização da IA para a gamificação, citada pelo docente P7, é uma demonstração prática de aplicabilidade desse recurso na educação. Dentre os recursos destacados por ele, estão o "*Kahoot, Wordwall e Mentimeter*". Porém, atualmente, dos três recursos citados, somente o *Kahoot* e o *Mentimeter* possuem integração com IA.

O *Kahoot!* permite criar e aplicar *quizzes* em tempo real com *feedback* imediato e *rankings* de desempenho, estimulando competição e engajamento nas turmas (Kahoot!, 2025a). Sua integração com IA é através do *Kahoot! AI Assistant*, que gera automaticamente perguntas e *flashcards* a partir de fotos de anotações, e o *AI-powered Question Generator*, que cria quizzes completos a partir de tópicos, URLs ou arquivos PDF (Kahoot!, 2025b). O *Wordwall* facilita a geração de atividades personalizadas, como correspondências, jogos de palavras e testes, que podem ser jogados *online* ou impressos. Enquanto o *Mentimeter* transforma apresentações em conversas interativas, integrando enquetes, nuvens de palavras e quizes que capturam respostas em tempo real, permitindo aos educadores visualizar padrões de compreensão e participar de tomadas de decisão pedagógica instantâneas (Mentimeter, 2025a). Sua integração com a IA é através do *AI Menti Builder*, recurso capaz de redigir rascunhos de apresentações com base em um simples *prompt*, além de agrupar respostas abertas em temas automaticamente usando modelos da *OpenAI* e oferecer painéis de controles analíticos (Mentimeter b, 2025).

Com relação às finalidades do uso dos recursos alimentados por IA pelos docentes, foram obtidos os seguintes comentários categorizados no quadro:

Quadro 7 – Finalidades do uso da IA pelos docentes do CODAP

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Finalidades do Uso da IA	Curiosidade sobre o Recurso	P1: Todas às vezes foi por curiosidade
		P4: Para saber o que é
		P7: Há uma curiosidade natural de conhecer
	Pesquisa Informacional	P2: Pesquisa por meios de comprar passagens aéreas mais baratas… pesquisa sobre formas de engajar nas redes sociais
		P3: Pesquisa de atividades complementares para os estudantes

		P5: Pesquisa
	Apoio no Processo de Ensino-Aprendizagem	P3: Pesquisa de atividades complementares para os estudantes
		P7: Sobretudo, para fins educativos…
	Criação de Conteúdo	P2: Elaboração de pequenos textos

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

A análise dos comentários revela que os docentes utilizam recursos de IA com propósitos variados, que refletem tanto necessidades práticas quanto exploratórias. A motivação inicial de alguns docentes, como o P1, P4 e P7, está relacionada à exploração espontânea ou inicial da tecnologia. As frases como "todas as vezes foi por curiosidade" (P1), "para saber o que é" (P4) e "há uma curiosidade natural de conhecer" (P7) sugerem que a IA é vista por eles como um recurso inovador a ser descoberto e não necessariamente um recurso que eles já planejam incluir em seus cotidianos.

Essa curiosidade inicial reflete a fase de "conhecimento" na Difusão de Inovações de Rogers (2003), em que o indivíduo toma contato com a novidade sem ainda formar julgamento sobre ela. Segundo Rogers (2003, p. 10), este "estágio de conhecimento consiste em se expor ao estímulo de inovação pela primeira vez e adquirir entendimento básico de seu funcionamento".

Outra parte dos professores utiliza a IA com o propósito de realizar pesquisas para se informar sobre algo, como "para encontrar passagens aéreas mais baratas… formas de engajar nas redes sociais" (P2), "pesquisa de atividades complementares para os estudantes" (P3) e "pesquisa" (P5). Nesses casos, os *chatbots* de IA generativa, especialmente o *ChatGPT*, o mais citado pelos participantes, destacam-se como fontes de consulta atrativas devido a alguns fatores, como a agilidade nas respostas, precisão para encontrar informações e a eliminação da necessidade de filtrar resultados (Lima; Serrano, 2024). Contudo, como já discutido, esses recursos podem apresentar limitações, como inconsistências factuais ou vieses nas respostas geradas. Por isso, é fundamental que os professores complementem as pesquisas com fontes confiáveis (ex.: artigos científicos, bases de dados oficiais), de maneira a garantir o embasamento e a profundidade das informações obtidas.

Em relação ao uso da IA como forma de apoio no processo de ensino-aprendizagem, destacado pelos docentes P3 e P7, percebe-se a tentativa de integrar esse recurso em suas práticas pedagógicas, mesmo que nos comentários não esteja especificado a finalidade de uso

no escopo educacional, a não ser pelo comentário do P3 que indicou utilizá-la para atividades complementares. Porém, considerando que dos 6 docentes somente 2 a utilizam para o ensino-aprendizagem, é um indicativo de que, para esses professores, ainda é um recurso que permanece em fase exploratória e que depende de formação específica, demonstrações práticas e suporte institucional para serem aplicadas em suas práticas. Além disso, há questões relacionadas às metodologias de ensino e vale repensar se esse recurso é realmente necessário, considerando seus problemas, benefícios, o impacto no engajamento dos alunos e o alinhamento com os objetivos de aprendizagem.

No que se refere à criação de conteúdo, apenas o docente P2 utiliza recursos de IA para esse fim, mencionando a "elaboração de pequenos textos". Isso revela uma adoção restrita dessa funcionalidade em comparação a outras, como a pesquisa. Essa baixa adoção é corroborada por estudos internacionais, como o da *RAND Corporation*: nos EUA, cerca de 25% dos professores utilizam IA em planejamentos ou práticas de ensino, e uma parcela ainda menor a emprega especificamente para gerar conteúdos educacionais (Kaufman *et al.*, 2025).

No tocante às experiências dos professores utilizando os recursos de IA, os comentários podem ser observados a seguir:

Quadro 8 – Experiências dos docentes com relação ao uso da IA

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Experiências com Relação ao Uso da IA	Descoberta/Exploração/ Curiosidade	P1: Como disse anteriormente, fiz somente pela curiosidade. Não busquei o canal como forma de preparar nada para que eu fosse ministrar junto às turmas
		P7: Ainda me sinto uma exploradora; penso ter uma visão mais crítica, pois estudei disciplinas que versavam justamente a respeito, como Educação e Tecnologias da Informação e da Comunicação.
	Percepção Positiva do Recurso	P2: Todas as vezes em que precisei utilizar, as resoluções dadas pela IA foram totalmente proveitosas e úteis
		P3: Foi útil quando utilizei semanalmente para complementar meu plano de aula
	Experiência Comparável a Outras Tecnologias	P4: A mesma de qualquer recurso tecnológico.
		P5: Até agora, minha experiência foi a de uma ferramenta de pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As experiências dos docentes em relação ao uso de IA revelam três perfis distintos: docentes que tiveram experiência de descoberta/exploração/curiosidade de um recurso diferente do usual, percepções positivas quanto a utilidade do recurso e experiência similar ou comparável a outras tecnologias existentes.

Em relação aos professores que tiveram experiências motivadas por curiosidade, o professor P1 demonstra um uso inicial da IA sem vinculação direta a objetivos pedagógicos definidos, ou seja, o recurso foi explorado de forma despretensiosa, como um teste casual. Já o docente P7, além de explorar a IA por curiosidade, desenvolveu uma visão crítica sobre a tecnologia. Essa postura crítica está diretamente associada à sua formação acadêmica, como ele mesmo ressalta: "penso ter uma visão mais crítica, pois estudei disciplinas que versavam justamente a respeito, como Educação e Tecnologias da Informação e da Comunicação". Isso indica que sua experiência transcende o uso exploratório inicial ou casual, incorporando uma reflexão teórica sobre o papel da IA na educação.

Essa atitude do P7 está alinhada com a visão da mediação tecnológica de Oliveira e Silva (2022). Os autores afirmam que o processo de mediação tecnológica não se resume ao uso instrumental de "ferramentas", mas exige uma apropriação, seleção e reflexão crítica sobre como as tecnologias ressignificam as relações no processo de ensino-aprendizagem. Essa abordagem visa evitar o que eles denominam "modismos" e "pseudo-inovações" educacionais — práticas que adotam tecnologias de forma acrítica, sem integrá-las a objetivos pedagógicos claros. Complementarmente, Moran, Masetto e Behrens (2017, p. 144-145) definem a mediação pedagógica como:

> [...] a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem — não uma ponte estática, mas uma ponte 'rolante', que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela.

Assim, implementar as tecnologias contemporâneas na educação, como a IA, não é um fim em si mesma, mas um meio para ressignificar práticas educativas. Ao invés de adotar recursos tecnológicos apenas por estarem em voga, é importante considerar as soluções que

realmente acrescentam valor às interações entre professor e aluno, evitando cair em "modismos" que pouco contribuem para o aprendizado.

Um ponto que tem se destacado ao longo dos comentários dos professores é a utilização do termo "ferramentas" para se referir aos dispositivos tecnológicos. Mesmo que os docentes não estejam equivocados ao utilizarem este termo, quando contextualizamos na educação, sua definição limita a compreensão do papel dessas tecnologias, pois sugere um uso meramente instrumental e passivo, como se o professor apenas "pegasse" um objeto pronto para executar tarefas.

De acordo com o minidicionário de língua portuguesa Luft (2004, p. 376), ferramenta significa "1. Instrumento ou utensílio, na execução de trabalhos manuais ou mecânicos. 2. O conjunto desses utensílios". Então, a partir desse significado, ferramenta é um termo utilizado para se referir a objetos físicos utilizados para executar uma tarefa, o que restringe a compreensão das tecnologias educacionais como meros apetrechos. Essa concepção instrumental não contempla a dimensão das tecnologias, principalmente aplicadas ao contexto educacional, as quais, além de executar tarefas, também possuem conhecimentos, além dos objetivos, a serem aprendidos durante o processo de sua utilização.

Além disso, alguns autores, como Feenberg (2006), criticam a visão puramente instrumentalista da tecnologia, na qual meios e fins são considerados componentes completamente separados. Segundo Feenberg (2006, p. 10), "na teoria crítica, as tecnologias não são vistas como ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida". Portanto, é importante que o educador reconheça a IA não apenas como um recurso utilitário ou instrumento, mas como parte de um conjunto de práticas e valores que moldam a experiência escolar, exigindo uma reflexão contínua sobre como essas tecnologias influenciam objetivos, métodos e relações no processo de ensino-aprendizagem.

No que tange à subcategoria "percepção positiva do recurso", os docentes P2 e P3 destacam benefícios diretos: P2 descreve a IA como "totalmente proveitosa e útil" sempre que a utilizou, evidenciando a relevância prática desta tecnologia em suas demandas pontuais. Já P3 foi além do uso eventual, incorporando a IA de forma contínua à sua prática pedagógica, "utilizei semanalmente para complementar meu plano de aula", demonstrando que, nesse caso, a tecnologia deixou de ser um recurso esporádico para tornar-se um componente estruturante do cotidiano de ensino durante o período em que precisou utilizá-la, auxiliando na preparação do plano de aula.

Por fim, com relação à subcategoria "experiência comparável a outras tecnologias", P4 e P5 enxergam a IA de modo análogo a outros recursos tecnológicos: "a mesma de qualquer

recurso tecnológico" (P4) e "até agora só utilizei como ferramenta de pesquisa" (P5). No caso de P4, seu comentário indica uma neutralidade na percepção sobre a utilidade desse recurso. Para esse docente, a IA não é vista como inovadora ou disruptiva, mas como mais um recurso no repertório tecnológico. Já o P5, restringe o uso à pesquisa, o que sugere uma utilização limitada a funções específicas, sem explorar outras potencialidades, a exemplo de criação de conteúdos.

Esses comentários sugerem uma percepção de que a IA não aparece como algo radicalmente diferente para esses professores, mas como mais um componente do arsenal digital. Esse ponto de vista pode indicar, provavelmente, uma certa resistência ou simplesmente uma falta de conhecimento sobre as capacidades da IA. Ao mesmo tempo, é preciso considerar que, para muitos docentes, os recursos tecnológicos já disponíveis em sua rotina podem atender satisfatoriamente às demandas existentes, o que reforça a importância de alinhar qualquer introdução de IA a necessidades pedagógicas claramente identificadas.

Quanto às opiniões dos docentes sobre a utilização da IA no ensino, foram obtidos os seguintes resultados:

Quadro 9 – Opiniões dos docentes com relação ao uso da IA no ensino

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Opiniões sobre a Utilização da IA no Ensino	Avaliação Geral Positiva	P3: Ótimo para o professor e para o aluno
		P4: Excelente
		P6: Acho válida
	Benefícios Funcionais	P2: Representa uma forma do prof poder trabalhar conteúdos com mais eficiência, além de ser uma ferramenta que o aluno pode utilizar para melhorar sua forma de estudo e aprendizagem
		P5: Acho útil como ferramenta de pesquisa
	Reconhecimento do Potencial com Ressalvas	P1: Pode até facilitar, mas acredito que a inteligência humana ainda tem um lugar muito privilegiado no meio de ensino.
	Condições para Adoção	P7: É um universo a ser explorado - há que se ter capacitação, por parte dos educadores e muita intencionalidade, criticidade e bom senso, por parte de todos os usuários.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

Os resultados demonstram que os participantes P3, P4 e P6 expressam uma aceitação ampla, porém, de certo modo, genérica, da IA no ensino, através dos termos “ótimo” (P3), “excelente” (P4) e “válida” (P6), indicando um perfil otimista sem detalhar o “porquê” dessa opinião. Essa aceitação mais genérica pode ser considerada uma postura “*early majoroty*”, onde as pessoas, após observarem a relevância da inovação, reconhecem o valor da tendência tecnológica, mas sem o engajamento reflexivo e crítico (Rogers, 2003).

Em relação à subcategoria “benefícios funcionais”, os docentes P2 e P5 que, além de destacarem a utilidade do recurso para o ensino, adicionalmente identificam ganhos concretos: P2 destaca maior eficiência dos professores trabalharem seus conteúdos e melhorias na forma de estudo e aprendizagem dos alunos, enquanto P5 vê a IA como “útil como ferramenta de pesquisa”.

A eficiência destacada por P2 pode ser associada com o modelo psicológico da Teoria da Carga Cognitiva de Sweller (1988). De acordo com o autor, a memória de trabalho humana tem capacidade limitada para processar informações simultaneamente. Quando estudantes se envolvem em tarefas que sobrecarregam essa memória, como a resolução de problemas complexos sem suporte, parte dos recursos cognitivos se dedica ao próprio gerenciamento do esforço em vez de à aprendizagem efetiva. Assim, Sweller (1988) identificou três tipos de carga:

1. Carga Intrínseca: inerente à própria complexidade do conteúdo ou da tarefa. Quanto mais elementos interativos (novos conceitos, etapas de um problema) e interdependentes, maior a carga intrínseca;
2. Carga Extrínseca: decorrente da forma como a informação é apresentada. O *design* instrucional inadequado — textos prolixos, instruções confusas, elementos visuais considerados irrelevantes ou *slides* poluídos — aumenta a carga extrínseca, desviando atenção do conteúdo essencial;
3. Carga Germânica: relacionada ao processo de construção e automatização de esquemas mentais, que também está ligada à memória a longo prazo. É a única carga que está diretamente ligada à aprendizagem através de atividades que promovem a reflexão e a organização de conhecimentos.

Assim, o autor recomenda minimizar a carga extrínseca (por meio de instruções claras e apresentação integrada de texto e imagem) e ajustar a carga intrínseca ao nível dos alunos (dividindo tarefas complexas em etapas ou oferecendo exemplos resolvidos), de modo a liberar capacidade para a carga germânica (Sweller, 1988). Associando com IA, esse recurso permitiria

que professores reduzissem a carga cognitiva, principalmente a extrínseca, presente em atividades repetitivas (como formatação de documentos, elaboração e correção de atividades e *slides),* liberando tempo para atividades criativas. No caso dos alunos, a IA poderia auxiliá-los na carga intrínseca, onde assuntos complexos poderiam ser explicados de forma que atendessem às necessidades individuais dos estudantes.

Já o docente P6, mesmo trazendo uma contribuição da IA, ainda a limita à pesquisa, refletindo uma visão instrumental, pelo termo "*ferramenta*", e limitada, possivelmente vinculada a experiências práticas restritas ou subutilização do recurso.

Em relação ao docente P1, ele apresenta um tom mais cauteloso em seu comentário: "pode até facilitar, mas a inteligência humana ainda tem um lugar muito privilegiado". Então ele reconhece a utilidade da IA, mas afirma que a inteligência humana é insubstituível no ensino, destacando seu "*lugar privilegiado*".

Essa ressalva reflete preocupações de que a IA seja usada de forma acrítica ou que substitua aspectos fundamentais da mediação humana. Além disso, essas preocupações dialogam com debates contemporâneos sobre tecnologia e educação. Autores destacam que a mediação humana é insubstituível em aspectos como criatividade, empatia e julgamento ético, mesmo em contextos de inovação tecnológica. Segundo a Unesco (2023, p. 28-29):

> A eficácia dos sistemas de análise de aprendizagem está em sua utilidade e relevância para alunos e educadores. O processamento de dados em tempo real deve se traduzir em feedback imediato, intervenções mais rápidas e instrução individualizada. Dessa forma, os educadores continuam a desempenhar o papel principal. Os professores e diretores devem ter autonomia suficiente para gerenciar suas respectivas salas de aula e escolas, com base na noção de que eles estão mais familiarizados com as necessidades de seus alunos. As análises automatizadas só reforçam essa autonomia se os professores e diretores tiverem formação para gerenciar a oferta de aprendizado em suas respectivas escolas. Caso contrário, a implementação de qualquer ferramenta baseada em IA só poderá fazer uma pequena parte. Os professores, portanto, continuarão na linha de frente da educação; é desinformação dizer que a IA pode substituir os professores.

Essa passagem reforça criticamente a ideia de que a mediação humana não pode ser reduzida a meras tarefas de processamento de informação. Assim, argumentos que reduzem o trabalho dos docentes a somente execução de tarefas exclusivamente cognitivas e rotineiras, como a transmissão de conhecimento, ignoram os aspectos socioemocionais e criativos do processo de ensino-aprendizagem (Bali, 2017). Corroborando com isso, Luckin *et al.* (2016, p. 34), ao discutirem sobre *Artificial Intelligence in Education* (AIEd), afirmam que:

> Não temos dúvidas de que os professores precisam ser agentes centrais na próxima fase da IA na Educação. Em certo sentido, isso é óbvio — são eles que definirão quando e como usar essas ferramentas de IA educacional. Por sua vez, as ferramentas de IA e os *insights* orientados por dados que elas fornecem capacitarão os docentes a decidir da melhor forma como mobilizar os recursos disponíveis. Mais do que isso, porém, professores — juntamente com estudantes e pais — devem estar no centro do processo de *design* dessas ferramentas de IA educacional e das maneiras como elas são utilizadas. Essa metodologia de *design* participativo garantirá que a complexidade das salas de aula reais seja considerada e que as ferramentas ofereçam o apoio de que os educadores realmente precisam — não apenas o que tecnólogos ou designers acham que eles precisam.

Então, os professores ainda desempenham um papel central e insubstituível no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em contextos de avanço tecnológico, não é apenas uma defesa da profissão, mas uma constatação baseada em habilidades humanas únicas que a IA ainda não replica.

Sobre o subtópico “condições para adoção”, o docente P7 comentou que a IA no ensino é um “universo a ser explorado”, mas condiciona sua adoção a quatro pilares: formação docente, intencionalidade, criticidade e bom senso.

A formação para o uso de tecnologias contemporâneas, como a IA, é fundamental para que o docente adquira competências que vão além do saber manusear o recurso, como também avaliar criticamente os impactos desses recursos. Para que isso ocorra, os cursos de formação continuada precisam incluir questões pedagógicas e as discussões éticas como: os vieses algorítmicos, estratégias para adequar o uso da IA aos objetivos educacionais, critérios para escolher o momento e o contexto mais adequado de aplicação, e procedimentos para lidar com paráfrases geradas pelos *chatbots* (Júnior *et al*., 2025).

A intencionalidade remete aos objetivos e à motivação por trás da aplicação da IA no ensino. Por isso, quando o docente fizer uso de qualquer recurso, seja IA ou outra tecnologia, é importante explicitar com que propósito está empregando esse recurso, distinguindo um uso deliberado e alinhado a metas pedagógicas de uma adoção feita apenas em razão de tendências ou modismos tecnológicos.

A criticidade consiste em utilizar a IA de forma reflexiva, questionando os vieses presentes em seus algoritmos e avaliando o impacto que as informações geradas pelos recursos alimentados por IA no processo de ensino-aprendizagem

O bom senso deve ser no sentido de utilizar a IA no ensino de forma ética, através de práticas que não só reforcem a integridade acadêmica, garantindo que o conteúdo gerado ou transformado por algoritmos seja devidamente analisado e referenciado. Desse modo, é

fundamental que alunos e professores tratem a IA como um auxiliador das ideias próprias, evitando o uso de recursos de geração de texto para produzir respostas completas sem qualquer intervenção humana, pois isso configura como uma forma de paráfrase.

Essas concepções coadunam também com a pesquisa realizada por Moro e Takahashi (2018), intitulada "Relações de Professores de um Curso Superior de Tecnologia com Tecnologias Digitais", cujo objetivo era investigar as relações que dois docentes de um curso superior de Tecnologia em Radiologia mantêm com as TIC na sala de aula. Apesar de considerarem as TIC fundamentais para aproximar teoria e prática — por exemplo, através de *datashow*, vídeos e *softwares* de tratamento de imagens, indispensáveis ao curso —, tais professores relatam severas limitações estruturais na instituição: insuficiência de equipamentos, redes sem fio instáveis e ausência de formação continuada oferecida pela própria Instituição de Ensino Superior (IES). Dessa forma, a apropriação tecnológica acaba se apoiando majoritariamente em iniciativas individuais, seja por meio de cursos externos, seja pelo uso de recursos pessoais ou trazidos pelos alunos.

Ademais, no que tange à cultura digital, emergem concepções distintas: um dos docentes enxerga-a como potencializadora da autonomia e da produção de conhecimento, desde que ancorada em objetivos pedagógicos claros e seguindo a ética, enquanto o outro destaca seus aspectos negativos — o risco de isolamento, de fragilização das relações humanas e de reforço de comportamentos individualistas. Em comum, ambos reiteram que domínio instrumental não basta; é imprescindível que o professor conquiste também uma alfabetização tecnológica crítica, capaz de orientar o estudante a navegar de forma consciente pelas múltiplas linguagens digitais. Ao refletirem sobre a incorporação efetiva das TIC no Projeto Político Pedagógico (PPC), ambos evidenciam a necessidade de planejamento colaborativo que alie tecnologia e conteúdo. Assim, a ampliação do uso pedagógico das TIC depende não apenas da disponibilidade de infraestrutura, mas sobretudo do investimento em formação docente contínua e de uma revisão coletiva dos objetivos e métodos de ensino na era digital.

Nessa perspectiva, os autores destacam que é importante repensar a prática docente, sem, contudo, imputar aos professores a responsabilidade exclusiva pelos desafios ainda não superados na educação, pois o processo formativo envolve também alunos, famílias, instituições de ensino e seus gestores, além do Estado, por meio de seus investimentos, interesses e políticas públicas.

No tocante sobre se o docente já se deparou ou percebeu atividades/tarefas entregues pelos estudantes, as quais continham indícios de uso de IA. As respostas indicaram que a

maioria (6 docentes) perceberam, enquanto 1 docente marcou que não tem certeza e nenhum marcou o não.

Os docentes que identificaram atividades com indícios de uso de IA provavelmente notaram os seguintes padrões comuns em textos gerados por *chatbots* (como *ChatGPT, Gemini, Copilot*): linguagem excessivamente formal ou genérica, falta de profundidade crítica e analítica, ausência de referências confiáveis, citações ou referências fictícias, estrutura excessivamente padronizada, repetições de termos, frases e ideias, ausência do tom pessoal nas respostas, dados inconsistentes ou irreais, dentre outros (Uzun, 2023; Walters; Wilder, 2023; Amirjalili; Neysani; Nikbakht, 2024; Grin, 2024; EDITVERSE, 2025)

Esse resultado, infelizmente, reflete uma realidade crescente na educação: a popularização do uso de *chatbots* de IA generativa (como *ChatGPT* e *Copilot*) entre os estudantes, muitas vezes sem a devida instrução ou conscientização sobre as formas adequadas de uso. Esse descompasso pode gerar problemas, como a reprodução de informações imprecisas, a dependência excessiva de respostas prontas e o enfraquecimento das habilidades críticas e de pesquisa dos alunos.

Continuando a pergunta, foi questionado a forma como procederam ao perceberem a utilização da IA nas atividades, os comentários foram organizados no seguinte quadro:

Quadro 10 – Procedimentos realizados pelos docentes participantes quando perceberam o uso da IA nas atividades

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Procedimentos Realizados ao Perceber o Uso da IA nas Atividades/Tarefas	Verificação de Autoria e Inconsistências	P1: Pedi para explicar o que tinha feito, para ver aonde poderia ter as inconsistências.
		P5: Eu pedi que o aluno se posicionasse em relação ao conteúdo pesquisado
	Orientações de Uso	P3: Eu orientei como utilizar da melhor maneira
	Dúvidas de como Proceder	P4: Cópias das cópias. Gostaria de saber como proceder.
	Remediação de Atividades	P6: Solicitei que fosse refeita
	Sinalização e Conscientização	P7: Há momentos em que o uso de IA é solicitado, expressamente. Quando se faz uso inadequado para simples cópia ou com risco de plágio —, há que se sinalizar aos estudantes e buscar conscientizá-los a respeito.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

Os procedimentos adotados pelos docentes ao identificarem indícios de uso de IA nas atividades dos estudantes revelam diferentes estratégias de mediação pedagógica, que vão da verificação e esclarecimento à remediação e à conscientização.

Ao perceberem indícios do uso da IA, os docentes P1 e P5 solicitaram que os alunos explicassem como chegaram às informações apresentadas, de modo a identificar onde houve potencial interferência da IA, ou seja, as "inconsistências", destacado por P1, presentes no texto. Esse diagnóstico de autoria tem como objetivo verificar se o aluno compreendeu mesmo o assunto ou se apenas reproduziu um texto pré-gerado. Ademais, a atitude do professor P5 ao convidar o aluno a se posicionar sobre o conteúdo pesquisado não somente verificar sua compreensão, mas também estimula uma reflexão crítica: ao ter de expor seu próprio ponto de vista, o estudante passa a distinguir entre o que sabe e o que foi gerado automaticamente pelo *chatbot*. Além de ser uma forma de diferenciar os alunos que, mesmo ao utilizarem as respostas geradas por IA, ao menos leram e compreenderam o assunto daqueles que simplesmente copiaram sem fazer a análise do que está escrito.

Esse processo fortalece a autonomia intelectual, pois estimula o aluno a fundamentar suas ideias, articular argumentos e integrar conhecimentos prévios, reduzindo a dependência de respostas prontas e promovendo uma aprendizagem que valorize o fator humano (Almeida, 2002).

Em relação ao subtópico "orientações de uso", apesar do docente P5 não detalhar as orientações fornecidas, é possível inferir algumas estratégias pedagógicas alinhadas a autores que equilibram inovação e criticidade. A seguir, listo possíveis atitudes e exemplos práticos com relação ao uso da IA no ensino:

1. Citação responsável da utilização da IA: Ensinar os alunos a declarar o uso de IA em suas atividades e trabalhos, seguindo a ética, respaldado pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), norma NBR ISO/IEC 42001:2024 sobre IA. Por exemplo, incluir uma nota de rodapé: "Este texto foi elaborado com auxílio do *ChatGPT* para geração de ideias iniciais, revisado e ampliado pelo autor", referenciar o recurso no texto e incluir a fonte dele nas referências;
2. Análise dos vieses dos algoritmos e as "alucinações": Promover discussões sobre os vieses algorítmicos e os casos em que a IA "alucina", ou seja, gera respostas falsas como se fossem verdadeiras (Navigli; Conia; Ross, 2023; Gosmar; Dahl, 2024);
3. Verificação das fontes: Orientar a checagem da origem das informações obtidas via IA, ensinando a comparar dados apresentados com bases acadêmicas confiáveis (Google

Scholar, SciELO, periódicos da CAPES, repositórios institucionais, dentre outros) (American Institute of Mathematical Sciences, 2025);

4. Explicação sobre a IA e as formas de uso adequado: Apresentar aos alunos o que é e como funciona a IA, esclarecendo suas potencialidades e limitações, além de seus usos adequados como: correção gramatical e de ortografia, tradução de textos, suporte na realização de atividades, geração de resumos de determinados textos, sanar dúvidas, dentre outros (Paperpal, 2023);
5. Elaboração de *prompts* adequados: Ensinar técnicas de elaboração de prompts (comandos) claros e objetivos, de forma que os alunos saibam direcionar a IA para obter informações relevantes sem exigir respostas prontas.
6. Estabelecimento de limites: Estabelecer quando a IA pode ser utilizada, proibindo o uso nos momentos que necessitem exclusivamente dos conhecimentos dos alunos, como as avaliações somativas.

Essas orientações têm como objetivo apoiar docentes e estudantes na implementação responsável da IA, promovendo práticas que incentivem o uso consciente da tecnologia sem restringir a expressão criativa e crítica dos alunos.

Com relação à subcategoria “Dúvidas de como Proceder”, o comentário do docente P4 “Cópias das cópias. Gostaria de saber como proceder”, reflete a insegurança do professor frente a outras formas de paráfrases. A ausência de políticas claras, manuais internos e normas institucionais, aliada à baixa divulgação dos documentos em elaboração, leva os docentes a atuarem por intuição, o que pode resultar em decisões inconsistentes e até injustas na identificação de casos de paráfrases mediadas por IA.

A atitude do docente P6, ao solicitar que o aluno refaça a atividade após detectar indícios de paráfrases via IA, reflete uma abordagem justificável, uma vez que o aluno pode ter copiado por completo as informações geradas pelos *chatbots*. Ademais, em vez de simplesmente penalizar, o professor ofereceu ao estudante uma segunda chance para produzir um trabalho autêntico, reforçando a importância da autoria intelectual e do esforço próprio, além de seguir os princípios éticos.

Contudo, limitar-se a pedir que o aluno refaça a atividade sempre que se identifique uso indevido de IA não resolve o problema, pois isso não impede que continuem recorrendo a *chatbots* para coletar e reformular informações. Assim, é importante que o docente oriente os estudantes a entender como e quando usar a IA de forma ética e produtiva, apresentando seus benefícios e suas limitações.

Por fim, no tocante ao subtópico “sinalização e conscientização” o docente P7 ao alertar sobre usos indevidos, “quando se faz uso inadequado, para simples cópia ou com risco de plágio —, há que se sinalizar aos estudantes”, não é apenas uma advertência, mas uma ação educativa que visa resgatar o senso de responsabilidade acadêmica. Ao mostrar consequências, o docente auxilia o aluno a ter consciência dos limites éticos dessa tecnologia. Além disso, o professor comentou que conscientiza os alunos a respeito da IA, demonstrando que existem formas de tentar resolver ou diminuir os problemas envolvendo essa tecnologia, sem recorrer a atitudes punitivas.

O docente também destacou que “há momentos em que o uso de IA é solicitado, expressamente”, indicando que ele adota práticas pedagógicas que envolvem a utilização dessa tecnologia. Como ela ministra a disciplina de Francês, é provável que a IA seja utilizada como recurso para traduzir e escrever textos nessa língua.

Em relação à participação em cursos, palestras ou eventos de formação continuada sobre tecnologias contemporâneas, 4 docentes afirmaram ter realizado esse tipo de formação, enquanto 3 declararam não ter participado. Esse resultado revela um cenário ambivalente, no qual, embora a maioria dos professores busque aprimorar seus conhecimentos para integrar tecnologias contemporâneas às práticas pedagógicas, ainda há um número expressivo de docentes que ainda não buscaram atualização nesse campo.

Esse fato é corroborado em um estudo realizado em 2018 pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) intitulado “TIC EDUCAÇÃO: Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras”, contando com a participação de 1.807 professores, 906 coordenadores pedagógicos e 979 diretores, indica que, em relação à oferta de formação continuada, cerca de 30% dos professores participaram de algum programa sobre o tema nos 12 meses anteriores à pesquisa. Adicionalmente, apenas 21% dos diretores de escolas públicas informaram que os docentes de suas instituições participaram de algum programa de formação em TIC.

Essa lacuna pode ser reflexo de diversos fatores, como a falta de incentivo institucional, carência de ofertas formativas acessíveis ou mesmo limitações individuais, como tempo ou motivação. Contudo, é fundamental ressaltar que existe uma certa pressão criada pela sociedade de que a educação sem a utilização das tecnologias contemporâneas está “fadada ao fracasso” (Couto, 2020). Não é bem assim, existem situações onde as inovações tecnológicas são utilizadas para a manutenção de práticas e metodologias obsoletas, como é o caso das práticas reprodutivistas, onde o conhecimento é só transmitido pelo professor e o aluno precisa memorizá-lo, acriticamente, de forma passiva (Couto, 2020). Esse tipo de ensino centrado na

memorização e repetição de conteúdos pré-definidos, sem espaço para questionamentos ou contextualização com a realidade dos alunos, é definido por Freire como “educação bancária” (Freire, 2011).

Continuando as questões, também foi perguntado a frequência que esses docentes participam de atividades formativas sobre tecnologia contemporânea, resultando em 2 frequentemente, 1 às vezes e 1 raramente. Optou-se por não atribuir um valor numérico à frequência (como “frequentemente = 6 vezes/ano”) para preservar a subjetividade na percepção dos docentes sobre sua regularidade. Assim como a pergunta anterior, as respostas apontam dois cenários: enquanto uma metade dos docentes (2) apresentam uma frequência alta na participação das atividades formativas sobre tecnologias contemporâneas, a outra metade (2) apresenta frequência esporádica ou baixa.

É importante destacar que a formação continuada não se limita aos cursos, palestras ou outras atividades formais de formação. Ela também abrange a realização de pesquisas, a troca de experiências com colegas e alunos, a leitura de textos e a prática reflexiva sobre o recurso e a própria prática pedagógica (Pena, 1999).

Na pesquisa realizada em 2018 pelo Centro de Inovação pela Educação Brasileira (CIEB) intitulada “TIC Educação 2018”, contando com a participação de 1.807 professores, indicou que “90% dos professores aprenderam sozinhos a usar as tecnologias, 87% buscaram ajuda de parentes e 82% recorreram a seus pares” (CIEB, 2019, p. 01).

Adicionalmente, foi perguntado se os professores já participaram de atividades formativas que envolvessem especificamente a IA. Dos 7 docentes, 4 marcaram “sim” e 3 assinalaram o “não”. Ademais, esses 4 docentes que destacaram o “sim” são os mesmos que participaram de atividades formativas sobre tecnologias contemporâneas de forma geral.

Ademais, foi questionado o que eles poderiam comentar sobre suas experiências nessas atividades formativas envolvendo a IA. Os comentários podem ser visualizados a seguir:

- P1: Palestra no evento que estava na Comissão Organizadora com um pessoal que veio de São Paulo, mostrando umas técnicas e metodologias ativas que usam nas escolas de lá;
- P4: Encontro Sergipano da Educação Básica (ESEB);
- P5: Participei de uma comunicação oral, em um evento científico que discutia sobre a IA;
- P7: Eventos online sobre diferentes aspectos da IA, sobretudo, mas como mencionado anteriormente, estudei recentemente o assunto em âmbito acadêmico.

A participação dos docentes em processos formativos sobre IA refletiu-se em experiências variadas, abrangendo desde eventos presenciais, organizados por comissões de fomento ao ensino, até atividades acadêmicas formais e encontros *online*. O relato de P1 "Palestra no evento que estava na Comissão Organizadora com um pessoal que veio de São Paulo, mostrando umas técnicas e metodologias ativas que usam nas escolas de lá!", evidencia uma estratégia de desenvolvimento profissional baseada na troca de saberes: ao compartilhar práticas de metodologias ativas bem-sucedidas em outros contextos/realidades, os participantes puderam observar resultados concretos. Dessa forma, o evento não se restringiu aos conteúdos teóricos, mas também promoveu um ambiente colaborativo no qual os docentes adquiriram conhecimentos práticos sobre formas de implementar a IA em suas aulas.

Pesquisas em formação continuada demonstram que a vivência colaborativa em eventos, onde se compartilham práticas e experiências pedagógicas, favorece não apenas a troca de conhecimento, mas sobretudo refletir sobre sua própria formação e os impactos de suas práticas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem (Seixas; Calabró; Sousa, 2017).

O P4 comentou sobre a "*ESEB*", essa sigla refere-se ao Encontro Sergipano da Educação Básica. O ESEB é um evento bienal promovido pelo CODAP/UFS, que congrega docentes, graduandos e profissionais de áreas afins para debater temas centrais à Educação Básica em Sergipe (CODAP, 2024). Esse evento conta com diversas atividades interdisciplinares como: mesas redondas, sessões de comunicação oral e painéis, minicursos e oficinas, roda de conversa e atividades culturais. Além disso, há publicação de anais digitais contendo resumos e trabalhos completos. Já o docente P5 participou "de uma comunicação oral, em um evento científico que discutia sobre a IA".

Finalmente, P7 destacou "*eventos online sobre diferentes aspectos da IA*". A possibilidade de aprendizagem através de conteúdos virtuais, como *webinars*, cursos e simpósios virtuais, amplia o alcance das oportunidades formativas, especialmente para docentes com agendas apertadas ou em regiões com oferta presencial limitada.

No tocante à pergunta sobre as sugestões dos docentes para aprender ou lidar com as tecnologias contemporâneas, a exemplo da IA, os comentários estão organizados no quadro a seguir:

Quadro 11 – Sugestões dos docentes para aprender ou lidar com as tecnologias contemporâneas, a exemplo da IA

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
		P2: Na minha profissão, seria de grande importância um curso ou evento que permitisse o aprimoramento

Sugestões para Aprender ou Lidar com as Tecnologias Contemporâneas	Necessidade de Formação	do uso de IA no ambiente escolar
		P3: Capacitação através de cursos e atividades formativas
		P6: Cursos, palestras, oficinas
		P7: Há que se ter cursos para capacitação efetiva
	Ética e Reflexão Crítica	P1: Que não nos tornemos 100% dependentes, mesmo tendo um mundo que caminha cada vez mais para uma dependência tecnológica
		P2: Mostrar aos alunos como utilizar essa tecnologia em prol da sua educação
		P3: Discussões éticas
		P4: Ética
		P5: Minha sugestão é para analisar e refletir sobre as questões éticas que são geradas, a partir do uso de tais tecnologias
		P6: Trabalhar a ética
		P7: Conscientização/intencionalidade e criticismo, por parte dos usuários

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As sugestões dos docentes para lidar com tecnologias contemporâneas, como a IA, revelam duas dimensões centrais: formação e reflexão ético-crítica. A subcategoria "necessidade de formação", por exemplo, apresenta demandas por cursos, palestras, eventos e oficinas (P2, P3, P6, P7).

Essa demanda demonstra a consciência dos docentes sobre a necessidade de uma formação adequada que vá além da aprendizagem e aprofundamento dos conhecimentos sobre recursos tecnológicos digitais. Conforme Perelli (2024), espera-se que os programas de formação continuada não formem o professor somente para o uso operacional dos recursos tecnológicos, mas também o habilitem a integrá-los ao planejamento pedagógico, adaptando-os às dinâmicas de sala de aula e às transformações sociais impulsionadas pela inovação tecnológica.

Segundo Oliveira e Lima (2014), geralmente, os programas de formação de professores que trabalham sobre o estudo das tecnologias acabam restritos à apresentação de cenários de aprendizagem via determinados *softwares* e aplicativos, sem problematizar criticamente a

exclusão digital, que coloca boa parte da população em desvantagem perante a um grupo com amplo acesso aos recursos tecnológicos, aprofundando as desigualdades sociais.

No *site* do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), é apresentada a Estratégia Brasileira de IA (EBIA). Este é um conjunto de diretrizes elaborado pelo governo federal do Brasil com o objetivo de orientar o desenvolvimento e a aplicação da IA no país de maneira ética, sustentável e inclusiva (Brasil, 2021). Ela é estruturada em nove eixos temáticos que funcionam como pilares para orientar suas ações e iniciativas. Esses eixos abrangem desde questões transversais, como legislação, regulação e uso ético da IA, até áreas verticais de aplicação. Nessa parte, irei explicar sobre o eixo "4. Qualificações para um Futuro Digital" e o "5. Força de Trabalho e capacitação".

No eixo 4, é destacado que utilizar a IA na educação não se resume à instrumentalização tecnológica, mas exige repensar os objetivos do processo formativo, capaz de equilibrar domínio técnico e reflexão crítica. Ademais, à medida que as máquinas se aproximam cada vez mais de comportamentos humanos, a qualificação em IA deve ultrapassar as fronteiras das ciências exatas (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) para abarcar também as ciências sociais e humanas, fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico, da reflexão filosófica e da discussão ética (Brasil, 2021).

Corroborando com isso, o "Consenso de Beijing sobre Inteligência Artificial e Educação" destacou a natureza intrinsecamente multidisciplinar da IA e a urgência de adotar abordagens transversais, intersetoriais e multissetoriais no planejamento e na governança educacional dessa tecnologia, definindo prioridades estratégicas que respeitem e respondam aos desafios locais (Unesco, 2019 *apud* Brasil, 2021).

No Eixo 5, ressalta-se que profissões em transporte, logística, suporte administrativo e escritórios, bem como funções de produção industrial, estão particularmente expostas aos impactos da automação e da IA (World Economic Forum, 2025). Com o avanço contínuo dessas tecnologias, espera-se que trabalhadores de baixa qualificação sejam deslocados para atividades menos suscetíveis à informatização, demandando a redescoberta de papéis que privilegiem habilidades humanas irredutíveis, como habilidades sociais e a criatividade (Brasil, 2021).

Para tentar amenizar esses problemas, é proposto programas contínuos para qualificar a força de trabalho em nível de graduação ou pós-graduação *lato* e *stricto sensu,* estimulando a formação em tecnologias emergentes e a criação de campanhas de conscientização sobre o uso ético da IA (Brasil, 2021).

Outro ponto que é recorrente nos comentários dos professores e encontrado em produções acadêmicas é a utilização do termo "capacitação". Segundo Behrens (2007), os

termos “capacitação” e “treino” emergem como expressões do paradigma conservador ou técnico de formação docente, no qual o professor é concebido sobretudo como executor de tarefas seguindo um molde. O “treinamento” emerge no contexto fordista, focando na modelagem de comportamentos para eficiência operacional, enquanto a “capacitação” visa atualizar profissionais para tecnologias contemporâneas ou demandas pontuais, sem espaço para crítica ou reflexão (Behrens, 2007).

Esse enfoque estritamente instrumental faz com que o docente atue como receptor passivo, modelando-se pelo exemplo do “mestre” ou pelos protocolos estabelecidos, sem espaço para problematizar pressupostos epistemológicos, éticos ou contextuais de sua prática. Ademais, ao fragmentar teoria e prática, as ações de capacitação e treino reforçam o distanciamento entre o conhecimento adquirido na formação inicial e os desafios reais da sala de aula, alimentando o sentimento de despreparo e dificultando mudanças efetivas no cotidiano docente (Behrens, 2007).

Como alerta Nóvoa (1992), a formação não se constrói por acumulação de técnicas, mas por um trabalho contínuo de reflexão crítica sobre a prática. A persistência desses termos em políticas educacionais, como ofertas de “reciclagens” ou “cursos rápidos”, revela uma ilusão perigosa: a de que mudanças pedagógicas profundas podem surgir de intervenções superficiais, perpetuando ciclos de ineficiência e desvalorização profissional. Assim,

> Denominações do tipo capacitação, treinamento e reciclagem, entre outras, correspondem a uma ideologia e uma concepção tecnicista da educação que apresentam preocupação com a eficácia e a eficiência na educação tal como acontece na indústria, no comércio e no mercado de capitais cujo foco principal é apenas o lucro (Alvarado-Prada; Freitas; Freitas, 2010, p. 374-375).

Em contraste, Behrens (2007) defende a “formação” e o “desenvolvimento profissional” como conceitos alinhados ao paradigma da complexidade. Esta perspectiva entende a docência como um processo dialético, contínuo e contextualizado, que integra o saber científico, reflexão pedagógica e compromisso social. Aqui, o professor é um agente transformador, não um técnico.

A ideia desses autores é retratar ou elucidar que o termo “capacitação” não se aplica adequadamente à educação, onde o fazer pedagógico exige, dentre outros elementos ou aspectos, o afetivo e o diálogo. Desta forma, este termo deve ser substituído por outros que contextualizem com o aspecto educacional e, mais especificamente, o pedagógico, como, por exemplo, formação, aperfeiçoamento, atualização e desenvolvimento profissional. Esse fato é

semelhante ao que acontece com o termo “ferramentas” citado anteriormente. Os autores desta dissertação, assim como os mencionados anteriormente, compactuam com a ideia do termo “capacitação” apresentar um viés tecnicista, principalmente no contexto educacional.

No subtópico “Ética e Reflexão Crítica”, todos os professores expressaram preocupação com o uso responsável das tecnologias contemporâneas. Durante a análise dos comentários, ficou evidente que a ética se sobressai como questão central, especialmente devido ao risco de paráfrase. Diferentemente do plágio tradicional, que copia partes de trabalhos existentes sem creditar o autor original, os *chatbots* de IA generativa reúne e reescreve informações de diversas fontes sem indicar claramente suas origens, o que configura uma forma de paráfrase.

Além disso, a facilidade de acesso a respostas prontas favorece a acriticidade: muitos estudantes simplesmente copiam o texto gerado, sem ler ou avaliar sua veracidade, comprometendo o aprendizado e a integridade acadêmica. Isso pode gerar uma dependência tecnológica, como alertado pelo docente P1, o aluno, acostumado a recorrer a *chatbots* para resolver problemas, terá dificuldades tanto para compreender os conteúdos apresentados em aulas e materiais didáticos quanto para formular uma opinião própria.

Essa combinação de paráfrase e ausência de reflexão crítica expõe uma lacuna que precisa ser trabalhada na formação: não basta ensinar o uso do recurso, até porque, mesmo que de forma simplificada, os alunos, considerados nativos digitais, tem o conhecimento de como operar o recurso, sendo necessário desenvolver habilidades cognitivas que estimulem o aluno a questionar, confrontar e validar as informações obtidas.

Em relação às preocupações dos docentes com relação à utilização da IA na educação. Os comentários podem ser visualizados a seguir:

Quadro 12 – Preocupações dos docentes participantes com relação à utilização da IA na educação

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Preocupações	Desigualdades e Exclusão Social	P1: Para quem trabalha na rede pública como eu, especialmente com alguns jovens (não são todos) que não têm muitas perspectivas para buscar no meio acadêmico/escolar uma inserção em lugares mais competitivos nesta sociedade capitalista, os mesmos continuarão reforçando uma parcela significativa da massa marginalizada pelo modelo econômico vigente no mundo.
		P3: Plágio
		P4: Inexistência de referência a autores

com Relação à Utilização da IA na Educação	Integridade Intelectual e Ética	P5: Minha principal preocupação tem a ver com a indicação da autoria do conteúdo pesquisado
		P6: A perda da (...) autoria
		P7: A perda do bom senso e da ética
	Superficialidade do Aprendizado	P2: Uma preocupação pessoal é não saber até que ponto o uso da IA por parte dos alunos irá estimular a resolução rápida de problemas e situações, sem que o aluno precise estudar ou se aprofundar em seus conhecimentos teóricos/práticos para buscar essa solução
		P6: A perda da criatividade
		P7: A perda do caráter investigativo do ato de estudar, a perda do hábito de leitura e interpretação efetiva (quando só se faz copiar/ colar)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As preocupações destacadas pelo docente P1 em torno das desigualdades e da exclusão social evidenciam um alerta sobre a possibilidade da IA reforçar as disparidades existentes. No contexto da sociedade capitalista, a IA tende a reproduzir estruturas de exclusão e concentrar a "mais-valia", conceito criado por Karl Marx em 1986 em sua obra "O Capital: Crítica da Economia Política" (Santos; Molina, 2024).

A mais-valia (do alemão *Mehrwert*) é o valor adicional produzido pelos trabalhadores além do equivalente ao seu próprio salário, diferenciação que constitui a base do lucro no capitalismo, sendo apropriado pelo capitalista (Marx, 1867). No caso da IA, ocorre o que é chamado por Marx (1867) de mais-valia relativa, onde há um aumento da exploração por meio da redução do tempo de trabalho necessário, geralmente via avanços tecnológicos.

Então, percebe-se que grupos já favorecidos pelo acesso a tecnologias continuarão a perpetuar sua dominância por meio das inovações, como o mercado de robôs, que atualmente emprega algoritmos de IAGen para adaptação autônoma. Essa tendência não se limita apenas a robôs dedicados ao ambiente industrial. A IA está presente na maioria dos aparelhos utilizados no dia a dia: os processadores dos smartphones atuais utilizam técnicas de IA para aprimorar e trazer novas funções, os veículos que possuem piloto automático (autônomos), programas de leitura de documentos como o *Adobe Acrobat Reader* que introduziram funcionalidades de IAGen, permitindo ao usuário resumir trechos de textos no formato PDF e extrair informações automaticamente, dentre outros (*Fast Company Brasil*, 2024; *Adobe Inc*, 2024; *Samsung*, 2025).

Essas mudanças no mercado, que privilegiam tecnologias baseadas em IA, acabam agravando outro problema, o desemprego e a concorrência por emprego, como alertado pelo docente P1. Funções repetitivas e padronizadas estão entre as primeiras a serem automatizadas, o que pode deslocar trabalhadores sem formação técnica para atividades de menor remuneração ou até mesmo para o desemprego.

De acordo com o relatório da Organização Internacional do Trabalho (OIT), realizado em 2025, cerca de um quarto dos postos de trabalho em todo o mundo, 25% do total, está potencialmente exposto aos efeitos da IAGen, sendo esse percentual ainda mais elevado (34%) em países de alta renda. O estudo também aponta que as mulheres permanecem em situação de maior risco: nos países de alta renda, as ocupações femininas com probabilidade elevada de automação correspondem a 9,6% do emprego feminino, enquanto entre os homens esse índice é de apenas 3,5%.

Paralelamente, o cenário favorece profissionais especializados em áreas ligadas à tecnologia, como ciência de dados e engenharia de software, aumentando a demanda por essas competências e, consequentemente, a disparidade salarial entre quem detém essas habilidades e quem não as possui. O estudo do Fundo Monetário Internacional (FMI), realizado em 2024, indica que cerca de 50% da força de trabalho no Brasil está altamente exposta à IA, sendo que 20% dessa força têm elevada complementaridade com a tecnologia, enquanto os 30% restantes, pela baixa complementaridade, tendem a ser substituídos por essa tecnologia.

Além disso, a automação parcial, em que máquinas “inteligentes” colaboram com humanos em processos produtivos, tende a redefinir funções, exigindo que os trabalhadores desenvolvam aptidões complementares, como criatividade na resolução de problemas, praticidade no uso das tecnologias contemporâneas e a capacidade de supervisão de sistemas automatizados.

Se antes para Marx o trabalho era a única forma de valor, onde o lucro era advindo da exploração da relação humana com a matéria-prima, atualmente os dados tornaram-se uma “matéria-prima” digital e a IA é o “trabalhador” que os transforma em lucro.

Na subcategoria “Integridade Intelectual e Ética” as preocupações com plágio (P3), a falta de referência a autores (P4 e P5), a perda da criatividade (P6) e a ética (P7) apontam para uma crise de autenticidade no conhecimento gerado pela IA. Esse cenário de “crise de autenticidade” é reforçado pela diminuição da autonomia e criatividade, na medida em que sistemas automatizados reproduzem padrões preexistentes em vez de estimular a originalidade, e pela fragilidade dos princípios éticos, quando não há transparência sobre as fontes utilizadas

ou os processos de seleção das informações dos algoritmos. Por isso, é importante estimular práticas que promovam o uso consciente da IA de forma a auxiliar a aprendizagem.

Por fim, outra preocupação destaca pelos docentes P2, P6 e P7 é a superficialidade do aprendizado, onde os estudantes perdem do hábito de leitura e da reflexão crítica, pois, ao recorrerem somente a *chatbots* para obter respostas "prontas", eles deixam de vivenciar o processo investigativo que sustenta a aprendizagem. Albano (2025, p. 2), em seu ensaio sobre os impactos dos *chatbots* no ensino, alerta que esses recursos "apenas reeditam 'raciocínios' de alta frequência na internet", o que pode entorpecer o exercício do pensamento crítico, além de descredibilizar tradições educacionais construídas ao longo de séculos de leitura e debate.

Então, a superficialidade do aprendizado não é um efeito inevitável da IA, mas um reflexo de sua implementação acrítica e a falta de discussões sobre esse recurso nas escolas. Como defende Freire (1996), a educação deve ser um ato político de libertação, e isso só ocorre quando a tecnologia é usada para ampliar, não limitar, a autonomia intelectual. Freire acreditava que a tecnologia não deveria ser divinizada nem diabolizada, já que os extremos são uma forma negativa e perigosa de pensamento, além de que ela possui tanto potencial quanto limitações. A IA pode, por exemplo, ser empregada para gerar ganhos positivos no processo de ensino-aprendizagem, desde que mediada por uma pedagogia intencional. O desafio, portanto, não é rejeitar a tecnologia, mas ressignificá-la como recurso para auxiliar o aprofundamento cognitivo, garantindo que a leitura e a crítica permaneçam pilares indissociáveis da prática educativa.

Quando indagados sobre a possibilidade de a IA substituir o docente no futuro, as respostas distribuíram-se da seguinte forma: três participantes (P2, P5, P6) assinalaram o "não, os professores são insubstituíveis"; dois (P3 e P4) marcaram "sim, totalmente"; um (P7) respondeu "sim, em parte"; e outro um selecionou "não sei" (P1). Os comentários que justificam cada escolha foram analisados e estão organizados no quadro a seguir:

Quadro 13 – Justificativas das escolhas dos docentes participantes quanto à possibilidade de a IA substituir o docente no futuro

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
	Integração IA-Humano	P1: Espero que a tecnologia no geral chegue para somar e facilitar nossas ações do cotidiano, mas não para substituir totalmente o ser humano, independente do seu posto de trabalho.
		P2: Máquina não tem o contato humano, talvez não

Possibilidade da IA substituir o docente no futuro	Limitações Socioemocionais	tenha a compreensão dos problemas sociais ou psicológicos pelos quais passam a maioria dos alunos, o que dificultaria a implementação das mais variadas didáticas aplicadas em sala para lidar com os mais diferentes tipos de pessoas em processo de formação
	Insuperabilidade do Humano	P6: Acredito que no âmbito da educação a tecnologia nunca irá se sobrepor ao humano
		P5: Acredito que mesmo ferramentas como a IA, que produz textos de variados gêneros, pressupõe a presença de alguém que a programou e, que, nesse contexto, está desenvolvendo as funções de um pseudo-docente.
	Familiaridade e Adaptabilidade Tecnológica	P3: Cada vez mais a tecnologia está inserida em nosso cotidiano escolar, no âmbito do ensino e aprendizagem
		P4: O óbvio: a geração "Z" tem mais facilidade de lidar com as máquinas.
	Substituição já em Curso	P7: No futuro, não, pois isso já acontece. Se analisarmos bem, há determinadas ofertas de formação em modalidade *online* que já dispensaram o professor até mesmo em termos instrucionais

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As justificativas apresentadas pelos docentes revelam diferentes perspectivas sobre o papel da IA no futuro da docência, apontando tanto potenciais sinergias quanto limitações. Na categoria de "Integração IA–Humano", observa-se que a tecnologia é percebida como um recurso capaz de somar-se à vida humana. No contexto educacional, essa tecnologia poderia ser associada às práticas pedagógicas sem, contudo, substituir integralmente o professor. P1 enfatiza que "a tecnologia no geral chegue para somar e facilitar nossas ações do cotidiano, mas não para substituir totalmente o ser humano". Essa visão corrobora com Kenski (2003, p. 79), essa autora afirma que: "o professor precisa ter consciência de que sua ação profissional competente não será substituída pelas máquinas. Elas, ao contrário, ampliam seu campo de atuação para além da escola clássica, "entre muros", e da sala de aula tradicional".

Então, a IA, em suas visões, não atua como substituta, mas como um recurso que permite outras e novas possibilidades pedagógicas, ampliando o alcance do docente em um cenário de educação híbrida, onde os recursos clássicos do ensino estão sendo combinados com os contemporâneos. Ademais, é importante destacar que a tecnologia sozinha não consegue desempenhar o papel do professor, sendo necessário a presença humana para fazer a mediação.

A crítica de P2 sobre a falta de “contato humano” e compreensão de “problemas sociais ou psicológicos” pelos sistemas de IA aponta uma questão já debatida na literatura sobre ensino mediado por tecnologia. Um exemplo que tem ganhado destaque é a utilização da IA no setor jurídico, onde sistemas avançados já realizam pesquisas jurídicas, revisão automática de contratos e até previsão de desfechos de litígios com base em padrões históricos. Porém, as relações humanas são complexas e, em muitas situações, é preciso considerar fatores e nuances emocionais para compreender adequadamente o contexto (Queiroz; Bueno; Lisbino, 2024). Ainda de acordo com Queiroz, Bueno e Lisbino (2024), a análise jurídica demanda intuição e sensibilidade para captar a motivação das partes e o estado afetivo dos clientes, aspectos essenciais para decisões justas e em conformidade com os princípios éticos do Direito.

Na escola não é diferente, pois o processo de ensino-aprendizagem envolve uma complexa rede de interações sociais e emocionais que vão além da simples transmissão de informações. Os docentes também transmitem quem são, os modos de ser e estar no mundo. Eles identificam sinais de desmotivação, insegurança ou ansiedade nos alunos para ajustar suas estratégias pedagógicas e oferecer suporte adequado. Embora alguns sistemas de IA realizem análises nesse sentido, eles ainda se restringem a informações concretas e numéricas, sem captar plenamente as nuances emocionais. Por isso, é um processo complexo que vai além da capacidade analítica de algoritmos.

Além disso, atividades colaborativas em sala de aula, bem como a interação entre professor e alunos, dependem de questões afetivas e da regulação de conflitos, competências socioemocionais que demandam acolhimento e sensibilidade por parte do professor, não delegáveis a sistemas de IA. A construção de um ambiente escolar inclusivo, em que se reconhecem e valorizam as diferenças culturais, de gênero e de ritmos de aprendizagem, requer empatia, julgamento ético e flexibilidade metodológica, elementos intrínsecos à formação docente e fundamentais para garantir equidade e respeito à diversidade (Vaz A., 2024).

Corroborando com essas ideias, Moran (2024, p. 9) afirma que “a IA não substituirá os professores no que eles têm de melhor: a interação humana, a empatia, o apoio emocional e o ensino criativo, que continuam sendo essenciais para uma educação de qualidade”.

A afirmação de e P6, “acredito que no âmbito da educação a tecnologia nunca irá se sobrepor ao humano”, reflete uma visão radical, principalmente pelo termo “nunca”, no caráter irreplicável do pensamento humano. Karasinski e Candiotto (2022) argumentam que, embora a IA possa simular aspectos da inteligência humana, ela não substitui a supremacia humana, pois sua essência reside na simulação e ampliação de aspectos da inteligência humana em artefatos não biológicos. Eles destacam que as possíveis falhas de funcionamento de uma IA, decorrentes

de sobrecarga de informação, programação equivocada ou aleatoriedade do sistema, representam riscos existenciais reais, especialmente quando se considera que o cérebro biológico tende a assumir de maneira acrítica aquilo que é posto por sistemas ancorados em IA.

Ademais, o comentário do docente P5, "acredito que mesmo ferramentas como a IA, que produz textos de variados gêneros, pressupõem a presença de alguém que as programou e que, nesse contexto, está desenvolvendo as funções de um pseudo-docente", ainda que se equivoque ao atribuir ao programador da IA o papel de pseudo-docente (visto que a proposta do programador é criar um recurso de IAGen que colete e processe dados presentes na internet), permite algumas associações. Se atribuirmos ao recurso de IA a função de pseudo-docente, isso faz sentido, pois os *chatbots*, assim como o professor, têm como proposta oferecer informações sobre determinado assunto; porém, ao contrário do docente, a IA apenas apresenta conteúdos sem promover reflexão crítica e o processo de ensino-aprendizagem.

Já na subcategoria "Familiaridade e Adaptabilidade Tecnológica", observa-se que as "tecnologias estão cada vez mais inseridas em nosso cotidiano escolar, no âmbito do ensino e aprendizagem" (P3) e que "a geração "Z" tem mais facilidade de lidar com as máquinas" (P4). Segundo Prensky (2001), a Geração Z é composta por "nativos digitais", indivíduos que cresceram em um ambiente altamente conectado e digitalizado, o que redefine suas expectativas e comportamentos em diversos aspectos da vida, especialmente na educação.

Ainda de acordo com o autor, esses indivíduos apresentam uma preferência por conteúdos interativos e visuais, como vídeos e jogos, além de experiências que atendam suas necessidades ou vontades individuais. Ademais, a Geração Z, também chamada de *iGeneration*, Plurais ou Centennials, agrupa os indivíduos nascidos entre meados da década de 1990 e 2010, período marcado pela popularização da internet e pela rápida evolução de tecnologias digitais (Silva *et al*., 2019).

Essa facilidade de manuseio das tecnologias pela Geração Z decorre, principalmente, pelo acesso a dispositivos tecnológicos desde o seu nascimento ou infância. Esse contato constante com a tecnologia os torna fluentes no uso de dispositivos digitais e na navegação em ambientes virtuais, o que os diferencia das gerações anteriores. Porém, boa parte do uso se limita ao lazer, sendo necessário conscientizar sobre as outras formas de utilizá-las, adequando ao contexto.

Por fim, a "Substituição já em Curso", baseada no comentário de P7, demonstra a visão de que IA já está substituindo o professor em alguns casos no contexto educacional. Segundo P7 "há determinadas ofertas de formação em modalidade *online* que já dispensaram o professor até mesmo em termos instrucionais". Embora não se confirme a substituição total do docente,

a IA vem sendo empregada em tarefas como correção automática de redações e provas objetivas, análise de desempenho, tutoria virtual, elaboração de atividades, dentre outras (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, 2023).

Para finalizar as análises do questionário dos docentes, na última pergunta os docentes puderam incluir comentários adicionais sobre a IA. A seguir, apresentam-se essas considerações:

- P1: Não sou contra, mas que tenha cautela em usar.
- P2: A IA veio para ficar, o que faz com que todas as categorias profissionais tenham que se adaptar a essa nova realidade. Os professores precisam aprender a lidar e, principalmente, saber usar essa tecnologia não só para o seu aperfeiçoamento, mas para auxiliar o aluno no seu processo de ensino/aprendizagem;
- P4: Um recurso apenas;
- P5: Acho que a ferramenta precisa ainda de avanços na programação, principalmente, no que diz respeito às questões que envolvem o uso ético dos conteúdos produzidos e compartilhados pelas pessoas através da rede de computadores;
- P7: Faz parte da vida hodierna e é preciso saber lidar com ela.

Boa parte das informações presentes nos comentários já foram abordadas em outras questões, mas convém destacar especialmente as observações de P2 e P7, que reforçam a inevitabilidade da IA e a importância de adaptação a essa tecnologia. P2 comenta que “a IA veio para ficar”, enfatizando que todos os profissionais, principalmente os professores, não apenas precisam aprender a lidar com essa tecnologia, mas também dominá-la, de modo a otimizar sua prática pedagógica e a fortalecer o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Ainda que o docente não seja compelido a integrar tais recursos no dia a dia da sala de aula, é imprescindível que ele compreenda seu funcionamento e potencial, pois a IA já faz parte da rotina estudantil, sobretudo com a difusão de *chatbots* que é um recurso conhecido e utilizado pela maioria dos alunos.

Essa visão está alinhada com a de Júnior *et al*. (2025), os quais acreditam que a implementação da IA ao cotidiano escolar exige o desenvolvimento contínuo de competências digitais pelos docentes, contemplando letramento em IA, compreensão crítica de algoritmos e aprendizagem ativa.

5.2.2 Questionário (Discentes)

5.2.2.1 Caracterização dos participantes

Neste tópico, serão examinados os principais aspectos da caracterização dos estudantes do CODAP que participaram da pesquisa, tais como o gênero, a faixa etária e a série em que estão matriculados.

No que concerne ao gênero dos participantes, 21 afirmaram ser do masculino, 19 feminino e 1 não-binário. Esses números revelam uma distribuição relativamente equilibrada entre estudantes do sexo masculino e feminino no ensino médio do CODAP. Essa distribuição não é exclusiva desse colégio, conforme os dados Censo Escolar (2023), as alunas do ensino médio correspondem a 50,9% das matrículas, totalizando aproximadamente 3,9 milhões, enquanto os alunos do gênero masculino representam 49,1%, cerca de 3,7 milhões. Portanto, é comum observar proporções semelhantes entre gêneros nessa etapa de ensino (INEP, 2024c).

Ademais, um aspecto interessante é a presença de um estudante que se identifica como não-binário. Essa presença de discentes que se identificam com outras identidades de gênero que não se enquadram nas categorias clássicas de masculino e feminino tem se tornado mais visível no contexto educacional brasileiro. Esse fato decorre de alguns fatores, como a ampliação de movimentos sociais, a exemplo do LGBTQIAPN+[3], maior representação midiática e pelos avanços legais e políticas institucionais (Santos, 2025).

Segundo o dossiê Registro Nacional de Mortes de Pessoas Trans no Brasil em 2024: da Expectativa de Morte a um Olhar para a Presença Viva de Estudantes Trans na Educação Básica Brasileira, da Rede Trans Brasil, pelo menos 9 mil estudantes trans estão matriculados em escolas públicas das redes estaduais de ensino no ano de 2024 (Tokarnia, 2025). Esses dados são originados de matrículas de estudantes com o nome social em 14 estados e no Distrito Federal.

Porém, é incomum ver a presença desse grupo contemplado nas pesquisas de forma geral. Um dos motivos que pode ser atribuído, em parte, é como a pergunta é construída. Frequentemente, os formulários e instrumentos de pesquisa utilizam o termo “gênero” como sinônimo de “sexo”, limitando as opções de resposta a “masculino” ou “feminino”, ou, propositalmente, limitam a pergunta ao sexo biológico. Essa abordagem não apenas invisibiliza

[3] Segundo o Manual de Comunicação LGBTIA+ (2021), elaborado pela Aliança Nacional LGBTI+, as siglas que compõem o termo LGBTQIAPN+ representam, respectivamente, Lésbica, Gay, Bissexual, Trasgênero, Queer, Intersexo, Assexual, Pansexual, Não-binária e o + representa as demais orientações sexuais e identidades de gênero.

outras identidades de gênero, mas também impede a coleta de dados mais precisos e inclusivos sobre a diversidade de gênero presente na sociedade.

Com relação à idade dos estudantes, o resultado da pesquisa resultou em uma faixa etária que variou entre 15 e 19 anos. A idade mais frequente entre os respondentes é 16 anos, com 23 estudantes nessa faixa. A distribuição completa das idades é a seguinte: 8 alunos com 15 anos, 23 alunos com 16 anos, 7 alunos com 17 anos, 2 alunos com 18 anos e 1 aluno com 19 anos.

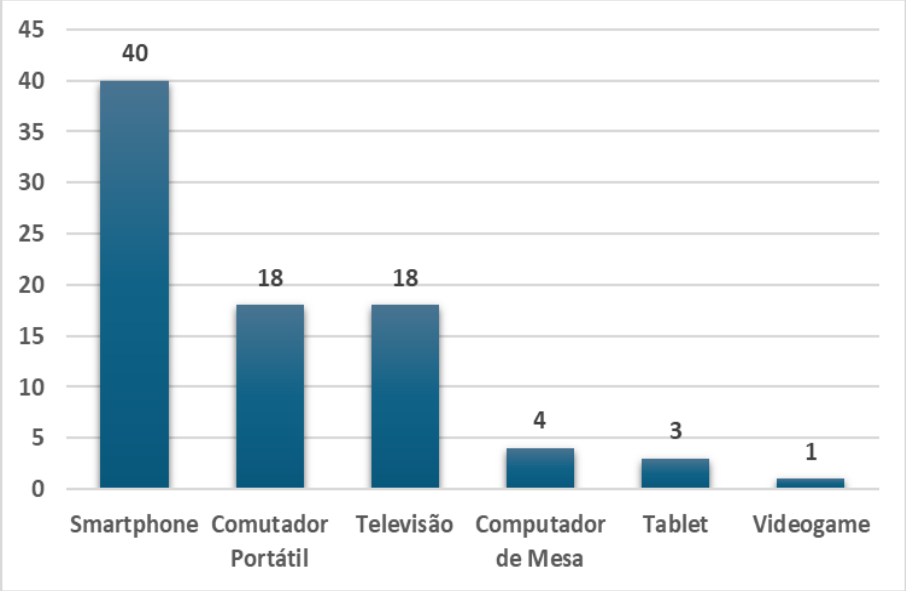
Esse resultado indica que a maioria dos estudantes participantes encontra-se na faixa etária predominante do ensino médio brasileiro, a qual se situa entre 15 e 17 anos. Esse intervalo é considerado ideal para essa etapa de ensino, conforme estabelecido pelo MEC e pelo Inep. O cenário ideal prevê que os alunos concluam o ensino fundamental aos 14 ou 15 anos e o ensino médio aos 17 ou 18 anos, frequentando uma escola regular e, preferencialmente, no turno diurno (INEP, 2025b).

No tocante às séries nas quais os alunos estão matriculados, observou-se a seguinte distribuição entre os 41 participantes: 11 alunos cursam o 1º ano do ensino médio, 20 alunos estão no 2º ano e 10 alunos frequentam o 3º ano. Essa maior quantidade de alunos no 2º ano decorre, conforme explicado na Metodologia, do fato de o questionário ter sido aplicado no laboratório de informática do CODAP justamente em um momento em que o docente responsável pela turma não pôde comparecer. Nesse intervalo, esses alunos tiveram tempo disponível para responder ao instrumento, o que explica a sobrerrepresentação dos estudantes dessa série.

5.2.2.2 Usos, Concepções e Impactos da Inteligência Artificial na Aprendizagem/Educação

Neste tópico, serão analisados os usos e as concepções dos discentes sobre a IA, bem como suas opiniões a respeito dos impactos dessa tecnologia na educação. Para tanto, serão examinadas questões que investigam o grau de familiaridade que possuem com IA, os *sites* ou aplicativos alimentados por essa tecnologia que utilizam, suas experiências práticas ao empregar esses recursos em atividades acadêmicas e as possíveis contribuições ou limitações percebidas para a aprendizagem. Os comentários utilizados para análises não foram todos, uma vez que a pesquisa contou com a participação de 41 alunos. Por isso, como critério de seleção, foram escolhidos os comentários mais detalhados e que englobavam aspectos expressos pelos demais alunos. Em relação aos recursos tecnológicos mais utilizados pelos estudantes, o resultado pode ser visualizado no gráfico a seguir:

Gráfico 3 – Recursos tecnológicos mais utilizados pelos discentes do CODAP



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Conforme os dados, o recurso mais utilizado pelos estudantes é o smartphone, com 40 indicações; em seguida vêm o computador portátil e a televisão, ambos com 18 indicações; depois o computador de mesa, com 4; o tablet, com 3; e, por fim, o videogame, com 1.

A maioria dos discentes utilizam o *smartphone* com grande frequência. Este é um recurso que tem se tornado indispensável no cotidiano das pessoas, desempenhando múltiplas funções que vão além da comunicação, como acesso à informação, entretenimento, trabalho e produtividade, monitoramento da saúde, recursos educacionais e interação social.

Essa realidade junto aos estudantes reflete a alta concentração dos telefones celulares na população em geral: de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua sobre acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2023, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 96,7% dos domicílios do país apresentavam telefone móvel naquele ano (IBGE, 2024).

No contexto educacional, antes da implementação da Lei 15.100/2025, que restringe o uso de dispositivos móveis nas escolas, o *smartphone* já era amplamente utilizado pelos estudantes, inclusive para fins pedagógicos. Essa lei foi implementada em 2025 com a proposta de reduzir o uso excessivo do *smartphone*, uma vez que pode “prejudicar o desempenho acadêmico, reduzir a interação social e aumentar índices de ansiedade e depressão entre crianças e adolescentes” (Brasil, 2025, p. 01).

A lei também encontra respaldo na opinião pública dos brasileiros. Uma pesquisa realizada pelo Nexus (empresa que oferece soluções baseadas em inteligência de dados) em outubro de 2024 revelou que, das 2.010 pessoas com idade a partir de 16 anos, de todas as

regiões do país, que participaram do estudo, 56% são favoráveis à proibição total, 32% à proibição parcial e 14% à proibição tanto total quanto parcial.

A pesquisa realizada pelo Datafolha (instituto independente de pesquisa de opinião do Grupo Folha) em outubro de 2024, entrevistando 2.029 pessoas com 16 anos ou mais em 113 municípios do Brasil, revelou que 62% dos brasileiros são favoráveis à proibição do uso de celulares por crianças e adolescentes nas escolas, tanto em sala de aula quanto nos intervalos (Mattos, 2024). Entre os pais de crianças de até 12 anos, esse apoio aumenta para 65%. Além disso, 76% da população acredita que o uso de celulares prejudica mais do que ajuda no aprendizado, percentual que sobe para 78% entre os pais.

Assim, a lei foi criada de modo atender essa demanda da população e reduzir os problemas decorrentes do uso excessivo de *smartphones* no ambiente escolar. No entanto, é fundamental enfatizar a conscientização dos alunos sobre os prejuízos do uso demasiado de telas, pois apenas impor restrições não resolve completamente o problema e pode gerar efeitos negativos, como fazer eles se sentirem indevidamente privados de algo.

O uso de tecnologias móveis, apesar dos desafios que apresentam, podem proporcionar benefícios ao processo educacional, inclusive fora do ambiente escolar. Por meio do estudo "Experiências com dispositivos móveis na educação não escolar: Construindo a identidade por meio da tecnologia" (Marciel *et al*., 2015), verificou-se que esses recursos apoiam crianças em tratamento oncológico que, em razão das sessões médicas, não acompanham o mesmo ritmo de aprendizagem dos colegas, promovendo avanços importantes em seu desenvolvimento escolar e pessoal.

Segundo os autores, o emprego de tablets na Associação de Assistência em Oncopediatria (AMO) permitiu adaptar atividades conforme o ritmo e condições de saúde das crianças em tratamento oncológico, respeitando suas limitações. Além disso, ao utilizar abordagens flexíveis, como narrativas pessoais e quadrinhos por meio de aplicativos como o *Comic Strip It*, observou-se maior engajamento emocional e avanços no desenvolvimento linguístico e na construção da identidade desses alunos.

Então, o emprego de tecnologias móveis no contexto escolar exige uma análise cuidadosa que concilie seus benefícios pedagógicos com os riscos associados ao uso excessivo. É preciso ir além da simples proibição, promovendo interação intencional em atividades que estimulem a colaboração, o pensamento crítico, a criatividade e que esteja alinhada com os objetivos pedagógicos, e investir em programas de formação de professores e conscientização de alunos e famílias sobre práticas saudáveis de uso.

Boa parte dos estudantes (18) utiliza o computador portátil com frequência. O computador portátil é um equipamento versátil que proporciona ao usuário flexibilidade para transportá-lo e acessá-lo em diferentes ambientes, seja em casa, na escola ou em espaços públicos, proporcionando uma aprendizagem móvel (Traxler, 2009). Ademais, os computadores portáteis oferecem uma tela ampla, teclado físico e *touchpad* ou mouse, recursos que facilitam a elaboração de textos, planilhas e projetos mais complexos.

Por outro lado, 18 alunos indicaram a televisão como recurso tecnológico utilizado com frequência. Apesar de a televisão ser um dispositivo comum nas residências brasileiras, cerca de 94,3% segundo a PNAD Contínua em 2023, menos da metade dos estudantes da pesquisa a emprega em seu dia a dia. Isso se deve, em grande parte, aos avanços dos equipamentos portáteis, como *smartphones* e tablets, que oferecem acesso a plataformas de *streaming*, vídeos, redes sociais e conteúdos sob demanda em qualquer lugar.

Embora existam *Smart TVs* que possuem funcionalidades semelhantes às dos *smartphones*, especialmente acesso à internet, há uma preferência pelos dispositivos móveis devido à sua praticidade. Dessa forma, mesmo dispondo de TV em casa, muitos jovens preferem pesquisar informações e consumir entretenimento diretamente em seus dispositivos móveis, os quais são mais flexíveis e personalizados às suas rotinas.

O computador pessoal de mesa (PC desktop) foi utilizado com frequência por 3 alunos. Diferentemente do computador portátil, esse aparelho pode oferecer maior capacidade de processamento, desempenho gráfico e espaço de armazenamento, tornando-se ideal para tarefas que exigem desempenho superior, como edição de vídeos, modelagem 3D ou execução de softwares pesados (Lenovo, 2025a). Por outro lado, sua falta de mobilidade restringe o uso a locais fixos, como laboratórios de informática, salas de estudo ou residências, o que pode explicar a frequência reduzida em comparação aos dispositivos portáteis. Ainda assim, para atividades que demandam recursos avançados, o PC *desktop* continua relevante no contexto educacional.

O *tablet*, utilizado com frequência por 3 alunos, é um dispositivo que apresenta funções semelhantes às de um *smartphone*, com a vantagem de oferecer uma tela maior e maior autonomia de bateria (dependendo do modelo). Além das tarefas comuns aos *smartphones*, como navegação na internet, acesso a aplicativos e leitura de documentos digitais, o *tablet* facilita a visualização de vídeos e apresentações, a anotação de observações e o uso de recursos de desenho ou esquematização (Lenovo, 2025b). Essa combinação de portabilidade e tamanho de tela o torna ideal para atividades acadêmicas que exigem leitura ou interação tátil, ao mesmo tempo em que mantém a possibilidade de mobilidade em diferentes ambientes.

Por último, um estudante afirmou utilizar com frequência o *videogame* como recurso tecnológico. Esse dispositivo, além de oferecer lazer, pode ser explorado pedagogicamente por meio de jogos educativos que estimulam o raciocínio lógico, a coordenação motora e o trabalho em equipe.

Um exemplo de jogo que possui grande destaque na comunidade escolar é o *Minecraft: Education Edition*, versão educativa do popular jogo de construção em blocos. Esse jogo possui recursos para desenvolver competências de colaboração, criatividade, resolução de problemas e ensino de conteúdos como matemática (geometria, frações), ciências (ciclo da água, cadeia alimentar) e até programação básica com o *Code Builder* (Cóndor-Herrera; Acosta-Rodas; Ramos-Galarza, 2021).

Outro jogo é o *SimCityEDU*, a versão educacional do simulador de construção de cidades. Este jogo permite que estudantes explorarem conceitos de planejamento urbano, sustentabilidade, gestão de recursos e cidadania, resolvendo desafios como poluição, orçamento e transporte (Torres-Loayza; Reymer-Morales; Maraza-Quispe, 2023).

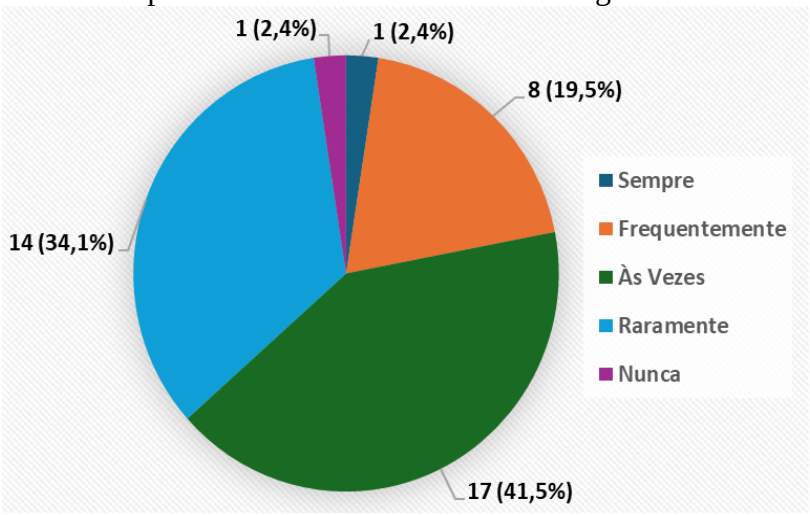
Um aspecto nas respostas que merece destaque é a falta de citações sobre as tecnologias analógicas, semelhante ao que foi visto nos comentários dos docentes. Tendo em vista que se tratam de estudantes, é natural supor que utilizem cotidianamente recursos como caderno, caneta, lápis e livros didáticos.

Então, ignorar esses recursos pode levar a uma visão parcial da educação, uma vez que a integração equilibrada entre meios analógicos e digitais costuma favorecer o processo de ensino-aprendizagem, promovendo diferentes formas de estímulo cognitivo e garantindo acessibilidade em situações em que o acesso a dispositivos eletrônicos é limitado.

Esse padrão pode estar relacionado à concepção que os próprios estudantes têm de tecnologia, restringindo-a apenas ao âmbito digital e desconsiderando as formas analógicas. Outro motivo que pode ter influenciado esse resultado é que essa geração pode não vê sentido nesta separação, talvez porque suas experiências são tão híbridas que essas diferenças tendem a se diluir, tendo a sobreposição do digital

No que diz respeito à percepção dos estudantes sobre a frequência com que os professores realizam atividades ou práticas utilizando recursos digitais (computadores, *smartphones* etc.), os dados fornecidos pelos alunos estão ilustrados no gráfico a seguir:

Gráfico 4 – Percepção dos estudantes sobre a frequência que os professores realizavam práticas/atividades com recursos digitais



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Os dados evidenciam que a maioria dos discentes indicou “às vezes” para a frequência com que seus professores realizam atividades/práticas (17 marcações), seguida de “raramente” (14), “frequentemente” (8) e, por fim, “sempre” e “nunca” com uma indicação cada.

Como boa parte das escolhas está nas alternativas “às vezes” e “raramente”, isso indica que os estudantes percebem a integração de tecnologias digitais nas aulas para a realização de práticas/atividades de forma esporádica. Esse fato pode ser um indicativo de que utilizar IA em práticas pedagógicas seja desafiador, mesmo que boa parte dos docentes afirme usar tecnologias digitais em suas aulas.

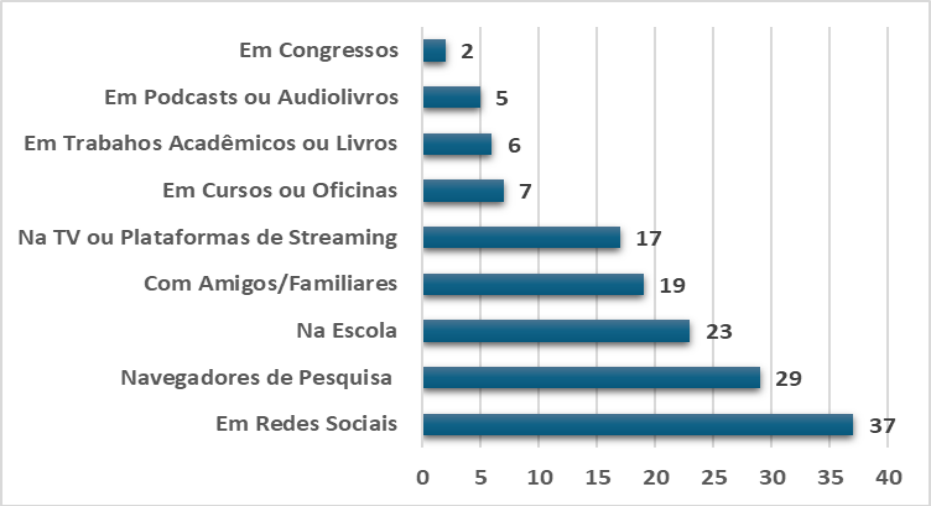
Enfatizo que esse resultado reflete a percepção dos estudantes, sendo, portanto, subjetivo; enquanto alguns acreditam que a frequência de uso de recursos digitais pelos professores é adequada, outros a consideram baixa, o que é compreensível, uma vez que tais impressões variam conforme as experiências individuais e o estilo de ensino observado.

A utilização ou não das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas não é indicativo, de forma alguma, da qualidade de ensino. As metodologias de ensino são variadas e dependem da familiaridade e da formação dos docentes, dos objetivos pedagógicos, dos recursos disponíveis na instituição e do perfil dos estudantes. Em alguns contextos, é possível empregar estratégias tradicionais de forma extremamente eficaz, enquanto em outros, a integração de recursos digitais pode enriquecer as atividades, desde que sejam adequadamente planejadas e alinhadas ao currículo. Dessa forma, é fundamental considerar fatores como a infraestrutura da escola, o suporte técnico, a formação continuada dos professores e as necessidades específicas dos alunos antes de avaliar a incorporação de tecnologias como um critério isolado de qualidade educacional.

Existe uma pressão social para se manter constantemente atualizado em relação às inovações tecnológicas, que evoluem rapidamente e moldam a dinâmica do mercado. Por isso, mesmo um docente cuja didática é considerada eficaz ou "ótima" pode ter dificuldade em competir com colegas alinhados a essas novidades. Além disso, as instituições de ensino também são passíveis a essas inovações, pois são constituídas por pessoas que as introduzem nesse ambiente.

No que diz respeito ao conhecimento dos estudantes sobre IA, todos os 41 participantes, assim como os docentes, afirmaram já ter ouvido falar em IA. As fontes em que tiveram contato com essa tecnologia estão listadas no gráfico a seguir:

Gráfico 5 – Fontes onde os discentes ouviram falar sobre a IA



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Percebe-se que as redes sociais foram a fonte mais mencionada pelos estudantes, com 37 indicações, seguida pelos navegadores de pesquisa, com 29. A escola apareceu em terceiro lugar, com 23 respostas, e amigos/familiares em quarto, com 19. A TV ou plataformas de streaming somaram 17 menções, cursos e oficinas tiveram 7, trabalhos acadêmicos ou livros e podcasts ou audiolivros registraram 6 cada, e, por fim, congressos foram mencionados por 2 estudantes.

Essa predominância de menções às redes sociais era prevista, pois essas plataformas digitais despertam grande interesse entre os jovens. Um levantamento realizado pela Saber Aprendizes em 2025, com a participação de 6.724 jovens de 14 a 23 anos, mostrou que 97,8% dos jovens brasileiros possuem pelo menos uma rede social, com destaque para *Instagram* (91,8%), *TikTok* (70,8%), *YouTube* (47,8%), *LinkedIn* (18%) e *Facebook* (9,6%). Além disso, 73,4% afirmaram interagir com algum conteúdo diariamente e, em 35,4% dos casos, o tempo de uso ultrapassa três horas por dia. Por isso, quando surge um assunto novo ou relevante, as

redes sociais são a opção mais imediata para pesquisa. No entanto, como foi mencionado, é importante ter cuidado com as *fakes news*, pois as informações podem ser divulgadas por qualquer pessoa.

Os navegadores de pesquisa (*Google, Opera, Edge, Safari, Firefox,* etc), são fontes que permitem acesso rápido a uma ampla gama de conteúdos, desde artigos acadêmicos até notícias recentes, impulsionado, também, através dos anúncios ou *ads* (*advertisement*). Porém, existem algumas questões relacionadas à "bolha informacional" que limita a diversidade de conteúdos e informações que podem ser encontrados na *internet*. Segundo Pariser (2012, p.10), a bolha informacional surge através da extrapolação a partir da filtragem de informações que supostamente gostamos. Então, "são mecanismos de previsão que criam e refinam constantemente uma teoria sobre quem somos e sobre o que vamos fazer ou desejar a seguir". Esses mecanismos associados "criam um universo de informações exclusivo para cada um de nós — o que passei a chamar de bolha dos filtros — que altera fundamentalmente o modo como nos deparamos com ideias e informações" (Pariser, 2012, p. 10).

Segundo Pariser (2012, p. 10-11), essa bolha dos filtros traz consigo três novas dinâmicas. A primeira indica que "estamos sozinhos na bolha", isto é, antes, mesmo ao consumir conteúdo especializado (como um canal de golfe), ainda havia uma base compartilhada de referências entre espectadores, mas hoje os algoritmos de recomendação criam "bolhas" individuais de informação, isolando cada pessoa em seu próprio universo de conteúdos. Dessa forma, em vez de unir as pessoas por meio de experiências coletivas, a "bolha dos filtros" as distancia.

A segunda dinâmica aponta que a "bolha dos filtros é invisível". De acordo com o referido autor, ao contrário de canais de notícias com viés explícito, a "bolha dos filtros" gerada por algoritmos como o do *Google* opera de forma invisível, sem revelar ao usuário quais critérios ou pressupostos motivam a seleção de conteúdos. Assim, não sabemos como o sistema nos rotula nem por que nos exibe certos resultados e, por não compreendermos esses critérios, acabamos acreditando na imparcialidade do que consumimos. Dessa forma, ao navegarmos "de dentro" dessa bolha, torna-se praticamente impossível avaliar o nível de parcialidade ou detectar as suposições equivocadas que guiam os algoritmos.

A terceira, e última, dinâmica indica que "nós não optamos por entrar na bolha". Segundo o referido autor, ao escolher canais de TV, optamos conscientemente por um filtro ideológico evidente, sabemos que suas inclinações editoriais afetam nossa visão do mundo. Em contraste, os filtros personalizados dos algoritmos não são escolhas nossas, mas algo que nos é imposto sem transparência. Como esses filtros geram receita para as plataformas que os

empregam, tornará cada vez mais difícil não sermos envolvidos por eles, pois não podemos identificar nem evitar ativamente o viés invisível que molda o conteúdo que recebemos.

Em relação às outras fontes onde ouviram falar sobre a IA, a escola e com amigos/familiares foram opções bastante escolhidas entre os estudantes, 23 e 19 respostas respectivamente. A escola configura-se como um ambiente formal de troca de experiências, onde professores e colegas compartilham conhecimentos e debatem sobre diversas temáticas. Os amigos e familiares atuam como fontes informais, por meio de relatos pessoais, indicações de conteúdos e discussões que despertam o interesse sobre diversos assuntos.

A TV ou plataforma de streaming (17 menções) destacam-se como meios relevantes para acessar conteúdos variados, sobretudo quando o tema ganha destaque na mídia. Documentários, reportagens, séries e filmes oferecem diferentes formas de contextualizar algum assunto, apresentando entrevistas com especialistas, relatos de casos reais, simulações visuais e outras formas de narrativas.

Por fim, cursos ou oficinas (7 menções), trabalhos acadêmicos ou livros (6), *podcasts* ou audiolivros (5) e congressos (2) apresentaram menor frequência como fontes onde ouviram falar sobre IA. Esse baixo engajamento decorre do fato de que essas opções, geralmente, exigem busca ativa, o indivíduo precisa procurar intencionalmente o tema, diferentemente das mídias mencionadas anteriormente, que podem chegar de forma passiva, por meio de recomendações automáticas ou conteúdos em destaque. No entanto, embora não sejam as fontes mais escolhidas, elas são mais especializadas em comparação às anteriores, além de costumarem oferecer explicações mais aprofundadas, embasamento teórico e discussões críticas, o que as torna essenciais para quem deseja compreender IA de maneira mais técnica e fundamentada.

No tocante aos entendimentos dos estudantes sobre Inteligência Artificial, foram obtidas algumas das seguintes respostas categorizadas:

Quadro 14 – Entendimentos dos discentes do CODAP sobre a Inteligência Artificial

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
	Sistemas/Máquinas Avançadas Baseadas em Dados e Algoritmos	E2: É uma tecnologia que utiliza um sistema que analisa suas perguntas ou qualquer dúvida que tenha e explora o banco de dados das redes para responder
		E5: É uma ciência da computação, ela funciona com algoritmos. Pelo que entendi, parece que por cada resposta que eles nos dão, ela usa um litro de água
		E7: Entendo que a IA é uma ferramenta onde os criadores dela disponibilizam a informação para ela, e com isso ela aprende; modelos generativos

Entendimentos sobre Inteligência Artificial		aprendem a gerar sua própria resposta a partir das respostas certas divulgadas pelos criadores
	Meio de Acesso Rápido a Informações/Notícias	E13: Uma maneira de receber respostas ou notícias mais rápido e fácil
		E22: A inteligência artificial é um canal de respostas instantâneas para qualquer tipo de pergunta
		E40: Uma forma mais rápida de conseguir informações
	Criadores de Conteúdos Multimídias	E8: Uma ferramenta de criação de imagens, vídeos e textos que aprende com informações já existentes
		E35: É uma tecnologia que gera imagens e respostas de acordo com a vontade do ser humano
		E37: Uma tecnologia que usa um banco de dados da internet e de alguma forma compreende e consegue produzir textos e imagens
	Recursos de Suporte à Aprendizagem	E3: Algo que auxilia no aprendizado, ou em pesquisas se utilizado corretamente
		E14: Uma ferramenta de auxílio para estudo, pesquisas entre outros
		E31: São formas de acesso a estudos ou pesquisas
	Recurso com Potencial Benéfico e/ou Maléfico	E11: É um recurso benéfico/maléfico que dá para usar de diversas maneiras (pesquisas, conversas etc)
		E27: É uma nova tecnologia, que pode trazer coisas ruins se for utilizado de forma negativa
		E29: Existem IAs que só fazem tarefas específicas e outras que, no futuro, talvez consigam realizar tarefas de formas mais gerais, como a gente. Mas também são prejudiciais se usados em excesso.
	Capacidade Cognitiva Análoga à Humana	E1: Refere-se à capacidade de máquinas e sistemas computacionais de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana
		E17: Um conjunto de sistema que busca ser o mais semelhante a uma mente humana, buscando principalmente a inteligência
		E39: Inteligência Artificial é quando máquinas conseguem pensar e aprender de certa forma, como um ser humano faria, mas dentro de um limite

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

As respostas categorizadas sob o tema “Sistemas/Máquinas Avançadas Baseadas em Dados e Algoritmos” revelam, em primeiro lugar, um entendimento técnico-operacional por parte dos estudantes, em que os alunos a descrevem como um mecanismo de processamento e resposta fundamentado em sistemas computacionais. A resposta E2, “tecnologia que utiliza um sistema que analisa suas perguntas [...] e explora o banco de dados das redes”, sintetiza a arquitetura fundamental desses sistemas: input-pergunta, mineração de dados e output-resposta. Contudo, a ênfase na “exploração de bancos de dados” sinaliza uma limitação analítica: a redução da IA a um mecanismo de recuperação de informação, deixando de lado seu caráter generativo e preditivo.

A resposta do estudante E7 aprofunda a noção de “aprendizado” da IA ao mencioná-la como um recurso que “aprende a gerar sua própria resposta a partir das respostas certas”, essas “respostas certas”, segundo o aluno, são as informações disponibilizadas pelos criadores, ou seja, por humanos. O aluno assinala corretamente a lógica de retroalimentação dos modelos generativos, mas ao empregar a expressão “respostas certas” demonstra uma confiança de que existe um repositório incontestável de verdade, quando, na prática, esses sistemas replicam vieses e ruídos presentes nos dados originais (Joler; Paquinelli, 2020).

Um comentário relevante desta subcategoria é do estudante E5 que além de enfatizar algoritmos, introduz uma variável: “parece que por cada resposta que eles nos dão, ele usa um litro de água”. Para que os *chatbots* de IA armazenem todos os dados fornecidos pelos usuários, além de permanecerem disponíveis 24 horas por dia, dependem de *data centers*. Esses complexos arranjos tecnológicos condensam diversos componentes essenciais: servidores potentes (com múltiplos processadores, grande capacidade de memória RAM e processamento paralelo), redes de alta velocidade, roteadores e *switches*, sistemas avançados de refrigeração, segurança e monitoramento, além de fontes de energia com redundância e planos de recuperação de desastres (Filho, 2016).

Como esses equipamentos de alta densidade geram calor substancial, é fundamental o uso de resfriamento líquido, geralmente à base de água. Com a crescente evolução da IA, aumenta a demanda por infraestruturas maiores e mais eficientes, o que, por consequência, eleva o consumo de água nesses centros (Santana, 2025). Para mitigar o impacto ambiental, grandes empresas do setor têm adotado estratégias para reduzir o consumo de água, como energia renovável, sistemas de refrigeração personalizados com eficiência hídrica e utilização da nuvem (tecnologia de armazenamento de dados na *internet*) para compartilhamento de dados entre *data centers* (Santana, 2025).

As respostas agrupadas na categoria “Meio de Acesso Rápido a Informações/Notícias e Entretenimento” expõem, acima de tudo, a percepção da IA como um facilitador para acesso rápido a informações. Os termos “rápido e fácil” (E13), “instantâneas” (E22), “forma mais rápida” (E40) demonstram uma redução da IA a um serviço de *delivery* informacional.

A exaltação da rapidez como valor principal da tecnologia (presente nas três respostas) merece uma leitura à luz da teoria crítica da aceleração social (Rosa, 2013). Aqui, a IA não é apenas uma tecnologia: é o dispositivo perfeito para a economia da atenção sobre algo, que substitui a reflexão pela reação, e a dúvida produtiva pelo *insight* descartável ou momentâneo. Quando E40 comenta que a IA é uma “forma mais rápida de conseguir informações”, sinaliza a internalização de uma lógica: o conhecimento é reduzido à “informação”, um bem consumível, e sua aquisição torna-se uma corrida contra o tempo, aspecto valorizado pela sociedade contemporânea. Nesse modelo, a curiosidade é desvalorizada, pois a demora na obtenção de respostas é vivida como falha da tecnologia, não como parte constitutiva do aprendizado.

Essa perspectiva tende a reforçar a dependência tecnológica, na qual a capacidade de pesquisa autônoma, de comparação entre múltiplos pontos de vista e de construção de argumentos sólidos pode ficar comprometida (Zhai; Wibowo; Li, 2024). Em vez de ver a IA como ponto de partida para um processo investigativo mais amplo, o estudante arrisca reduzir o aprendizado a um ato de consulta-resposta, enfraquecendo habilidades críticas importantes para a formação de cidadãos conscientes.

As respostas reunidas na subcategoria “Criadores de Conteúdos Multimídia” demonstram, uma percepção da IA voltada a capacidade de produzir materiais diversos, como imagens, vídeos e textos, a partir de repositórios prévios de dados. Quando um aluno afirma que a IA “aprende com informações já existentes” (E8) e “usa um banco de dados da internet” (E37), fica evidente o reconhecimento de que esses modelos são, essencialmente, algoritmos de replicação e combinação de padrões de materiais de origem humana. Então, como consequência, as informações geradas pela IAGen também são passíveis de vieses.

Outro aspecto é a questão do “aprender” destacado pelo estudante E8. O aprender da IA não é de forma hermenêutica, como ocorre com humanos, mas a partir da mineração de dados e traços culturais (Krämer, 2023). Assim, textos e imagens são retirados de seus ecossistemas de significado — históricos, políticos, afetivos — e reduzidos a padrões estatísticos que, posteriormente, serão contextualizados em forma de informações de acordo com o que está sendo solicitado pelo usuário.

Na subcategoria “Recursos de Suporte à Aprendizagem”, os comentários destacam a percepção dos estudantes de que a IA é recurso de apoio para estudos, pesquisas e aprendizagem, cujos benefícios, como destacado pelo estudante E3, dependem da forma como é utilizada. Quando os alunos utilizam termos como “auxilia no aprendizado” (E3), “ferramenta de auxílio para estudo” (E14) e “formas de acesso a estudos ou pesquisas” (E21), demonstra uma das aplicações da IA em seus cotidianos. Ademais, a ênfase no “auxílio” (E3 e E14) revela a consciência de que só recorrer à IA não garante os resultados necessários para suprir a proposta inicial de uso, sendo necessário recorrer a outras fontes e/ou reflexão do próprio estudante (Ju, 2023).

As respostas reunidas na subcategoria “Recurso com Potencial Benéfico e/ou Maléfico” refletem uma visão crítica entre os estudantes, que já percebem a IA não apenas como um instrumento neutro, mas como uma força tecnológica que pode trazer tanto benefícios quanto prejuízos. A principal evolução nesta perspectiva reside no reconhecimento explícito de que a IA não é intrinsecamente boa ou má, mas uma tecnologia cujo impacto depende de fatores contextuais.

Quando um aluno afirma que a IA é “um recurso benéfico/maléfico que dá para usar de diversas maneiras (pesquisas, conversas etc)” (E11), ele aponta para a plasticidade da tecnologia: seu valor deriva do uso que se faz dela. Essa percepção demonstra uma compreensão elementar de que a IA, por si só, mesmo com os vieses em seus algoritmos, não carrega intenções, mas que seu emprego pode tanto expandir horizontes, ao acelerar investigações, ao facilitar diálogos e ao personalizar aprendizagens, quanto aprofundar desigualdades, disseminar desinformação e automatizar práticas nocivas (Capraro, 2023). Trata-se de um olhar que, embora ainda geral, reconhece a ambivalência intrínseca aos artefatos técnicos, remetendo ao princípio de que “a tecnologia é política” e que, sem normativas e valores claros, ela segue os interesses de quem a detém (Winner, 1980).

Já na resposta E27, “é uma nova tecnologia, que pode trazer coisas ruins se for utilizado de forma negativa”, o aluno vai além da simples constatação dualista (boa ou ruim) e aponta para a importância do uso responsável. Ademais, o estudante E29, ao ponderar que “existem IAs que só fazem tarefas específicas e outras que, no futuro, talvez consigam realizar tarefas de formas mais gerais, como a gente”, coloca em debate sobre os limites tecnológicos e expectativas de evolução.

Destaco que os estudantes atribuem os problemas da IA ao usuário e ao seu modo de uso, mas as questões vão além disso. Existe também a problemática dos próprios algoritmos:

embora seus vieses refletem escolhas e características humanas, eles permanecem opacos para o usuário final, que desconhece essas distorções e não tem meios de corrigi-las.

Por fim, a categoria “Capacidade Cognitiva Análoga à Humana”, também resultante na análise dos entendimentos sobre a IA por parte dos docentes, reúnem comentários relacionados à antropomorfização da IA, qualidade tradicionalmente associada à mente humana.

O comentário de E1 definindo a IA como a “capacidade de máquinas e sistemas computacionais de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana”, demonstra ter a noção de que esses *softwares* podem, de fato, automatizar atividades antes restritas ao raciocínio humano. No entanto, essa equivalência implícita entre “executar tarefas” e “pensar” (E39) carece de distinção crítica: a IA imita padrões de decisão com base em estatísticas e heurísticas, sem qualquer experiência subjetiva ou compreensão empática que caracteriza o pensamento humano (Opara, 2025).

Em complemento, a fala de E17, “um conjunto de sistemas que busca ser o mais semelhante a uma mente humana, buscando principalmente a inteligência”, acentua a ideia de uma aproximação propositada entre algoritmos e consciência humana. Essa perspectiva, embora reconheça avanços notáveis, oculta limites fundamentais: até o momento, as “inteligências” artificiais carecem de senso de contexto profundo, de valores éticos internos e de uma visão de mundo humanizada.

A definição de E39, “IA é quando máquinas conseguem pensar e aprender de certa forma, como um ser humano faria, mas dentro de um limite”, oferece uma visão mais consciente ao reconhecer essa barreira: “dentro de um limite”. Esse reconhecimento é importante, pois sinaliza uma compreensão inicial de que, embora impressionantes, as capacidades de aprendizagem da IA são confinadas por parâmetros de programação, disponibilidade de dados e vieses incorporados nos modelos. Ainda assim, a simples expressão “pensar e aprender” pode induzir à confusão se não for contraposta à clareza de que a IA não experimenta intuições, emoções nem autonomia moral, mas processa variáveis conforme padrões pré-estabelecidos pelos engenheiros.

Então, como forma de evitar a desvalorização da inteligência humana, é preciso colocar em pauta os riscos de atribuir qualidades humanas intrínsecas (consciência, intencionalidade, compreensão) a sistemas que são, em essência, complexos mecanismos estatísticos de previsão e otimização. A IA não “pensa”, ela calcula probabilidades; não “aprende” como humanos, ela ajusta parâmetros em modelos matemáticos baseados em correlações massivas de dados.

Quanto ao uso de recursos baseados em IA, 38 alunos marcaram o “sim”, ou seja, que já utilizaram e 3 afirmaram que “não”. Assim como no caso dos professores, é provável que

esses três alunos que declararam não usar, já acessaram formas de IA que não se limitam a IAGen no cotidiano (por exemplo, navegadores de busca ou outros aplicativos) sem se darem conta.

Em seguida, foi perguntado quais *sites*, aplicativos ou outros recursos de IA os estudantes utilizaram. As respostas citaram os recursos a seguir, em ordem decrescente de menções:

- *ChatGPT*: 32 menções;
- *LuzIA*: 12 menções;
- *Copilot*: 7 menções;
- *Gemini*: 5 menções;
- *Meta AI*: 5 menções;
- *DeepSeek*: 3 menções;
- *Picwish*: 2 menções;
- *Canva AI*: 2 menções;
- *Gamma*: 2 menções;
- Meu Guru: 2 menções;
- *Character.ai*: 1 menção;
- *Grok*: 1 menção;
- *Suna.ai*: 1 menção;
- *Bing*: 1 menção;
- *Google*: 1 menção.

Como pode ser percebido, existe uma variedade de recursos baseados de IA, que desempenham diversas funções, desde a geração de texto e apoio à pesquisa até a criação de imagens, vídeos e automação de tarefas. Assim como no caso dos docentes, o *ChatGPT* destaca-se como o recurso de IA mais utilizado pelos alunos, com 32 menções. Essa predominância reflete sua consolidação no mercado como principal plataforma de *chatbot* de IAGen. Porém, quero destacar as IAs desenvolvidas para o contexto educacional: LuzIA, mencionada 12 vezes, e o Meu Guru, mencionado 2 vezes.

A LuzIA é uma plataforma gratuita que oferece recursos de IA voltados para a educação, podendo ser acessada tanto nos computadores quanto baixada em dispositivos móveis (Android e Iphone) (LuzIA, 2025). Sua integração com recursos educacionais permite uma abordagem focada no ensino, atendendo às dúvidas dos alunos em forma de *chatbot* com um tom mais pessoal, é tanto que seu *marketing* é voltado para ela atuar como “Sua amiga inteligente, compreensiva e SEMPRE pronta” (LuzIA, 2025, p. 01). Outra funcionalidade dessa IA é sua integração com o aplicativo do *WhatsApp* através de seu número de contato presente no *site*.

O Meu Guru é uma plataforma educacional brasileira voltada a auxiliar estudantes na resolução de exercícios acadêmicos. Por meio dela, os alunos podem interagir com um *chatbot* baseado em inteligência artificial para obter respostas instantâneas ou encaminhar suas tarefas a tutores previamente selecionados de todo o país, que oferecem explicações e acompanhamento personalizado (Meu Guru, 2025).

Outro resultado semelhante ao dos professores é de que uma pequena parcela dos estudantes (2) mencionou navegadores de busca entre os recursos alimentados por IA, citando especificamente o *Google* e o *Bing*. Isso reflete a ideia de que muitas pessoas não percebem que esses navegadores também contam com funções de IA, como no caso da "busca inteligente". A busca inteligente em navegadores refere-se à integração de tecnologias avançadas, como IA, aprendizado de máquina (*machine learning*) e processamento de linguagem natural (PLN) para aprimorar a experiência de pesquisa dos usuários, proporcionando pesquisas mais contextualizadas e que correspondam diretamente com o que está sendo solicitado (Stakoviak, 2023).

Diferentemente dos mecanismos tradicionais, que se baseiam em correspondência exata de palavras-chave, a busca inteligente interpreta o contexto, a intenção por trás das consultas, variações morfológicas, sinônimos e até o "tom" da consulta. Isso permite que o sistema aprenda continuamente com o comportamento do usuário, oferecendo resultados mais relevantes, rápidos e personalizados.

No que tange às finalidades que o estudante utiliza/utilizou a inteligência artificial, alguns dos comentários podem ser visualizados no quadro a seguir:

Quadro 15 – Finalidades do uso da IA pelos discentes do CODAP

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
	Pesquisa e Aprendizagem	E4: Procurar algumas informações
		E8: Para fazer pesquisas de forma mais rápida
		E10: Aprender coisas
		E14: Pesquisas acadêmicas
		E32: Eu utilizo para auxílio em pesquisas [...]
		E9: Para facilitar tarefas chatas ou difíceis, buscando um modo mais fácil de resolução
		E11: Conseguir respostas de questões, resumos e tópicos para trabalho, entre outros.

Finalidades do Uso da IA	Resolução de Dúvidas e Tarefas	E27: Para responder questões
		E38: Ter base para fazer algumas atividades e dicas de estudos.
		E41: Responder atividades. A inteligência artificial meio que se tornou o *Google* porque eu só pesquiso as coisas na IA
	Criação de Conteúdo e Entretenimento	E15: Criação de listas e textos
		E19: Editar fotos
		E20: […] criação de textos
		E30: [...] criar mapa mentais, resumos [...]
		E35: Pra me divertir [...]

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

Os comentários revelam que os estudantes utilizam a IA principalmente como recurso de suporte acadêmico, voltada à resolução de tarefas e otimização de tempo. Respostas como “fazer pesquisas de forma mais rápida” (E8) e “conseguir respostas de questões" (E11) evidenciam uma lógica de eficiência operacional, onde a IA atua como facilitador para atender as demandas do contexto escolar. Essa prática pode se enquadrar nos “saberes instrumentais”, que priorizam resultados rápidos, característica da racionalidade tecnológica, em detrimento da construção autônoma do conhecimento, podendo fragilizar a autonomia intelectual se não mediada criticamente (Campos, 2013).

Um comentário interessante é o do estudante E41 “A inteligência artificial meio que se tornou o Google porque eu só pesquiso as coisas na IA”, ela sintetiza uma mudança paradigmática: os *chatbots* (ex: *ChatGPT)* estão suplantando mecanismos de busca tradicionais. Essa migração ocorre, principalmente, pela capacidade de gerar respostas sumarizadas, dialógicas e que estejam de acordo com o que está sendo solicitado pelo usuário, em contraste das listas de links dos navegadores *web*. Tal transição exige o desenvolvimento de competências de curadoria digital, já que a IA pode ocultar fontes e vieses algorítmicos, dificultando a verificação da informação.

Nesse sentido, é importante reforçar o uso da IA como interface de apoio, e não substituta, de outras fontes de pesquisa. Estudantes como E32 “utilizo para auxílio em pesquisas [...]” e E38 “ter base para fazer algumas atividades e dicas de estudos” deixam claro o emprego da IA para complementar suas pesquisas e sanar algumas dúvidas.

O estudante E9 também traz uma questão importante ao destacar o uso da IA para resolver atividades “chatas e difíceis, buscando um modo mais fácil de resolução”. Esse comentário evidencia uma tendência crescente entre os alunos: a substituição do professor pela tecnologia sempre que surge uma dificuldade. Se a IA fornece respostas imediatas e precisas, por que dedicar tempo a esclarecer dúvidas junto ao docente? Esse cenário pode enfraquecer o diálogo pedagógico, reduzir a reflexão crítica e comprometer o desenvolvimento de competências socioemocionais, uma vez que o estudante deixa de praticar habilidades importantes como a pesquisa, a argumentação e o desenvolvimento intelectual, além de que as informações dos *chatbots* não são 100% confiáveis (UNESCO; Miao; Holmes, 2023).

Outros estudantes recorrem à IA para criação de conteúdos, como “listas” (E15), “editar fotos” (E19), “textos” (E20), “mapas mentais e resumos” (E30). Esse uso para além das pesquisas convencionais é uma forma de explorar o potencial dessa tecnologia. Quando utilizada como ponto de partida para a elaboração de materiais, como esboços de textos que serão reescritos ou estruturas de mapas conceituais a serem personalizadas, a IA pode funcionar como um catalisador de processos cognitivos, estimulando a organização de ideias e liberando tempo para outras atividades. Contudo, o emprego meramente instrumental, focado na geração integral de materiais sem intervenção crítica do usuário, desencadeia problemas: ao delegar completamente a autoria para a IA, os estudantes anulam oportunidades de desenvolver competências essenciais como síntese pessoal, argumentação original e curadoria de fontes.

Na prática, a ausência de mediação entre o “*output”* (saída) do material gerado pela IA e a reelaboração crítica resulta em produtos homogêneos, desprovidos de voz autoral e vulneráveis a incoerências factuais. Esse risco é ampliado quando essa tecnologia é tratada como infalível, ignorando seus limites éticos e técnicos. Nesse cenário, o que poderia ser uma parceria criativa transforma-se em autoria delegada de modo crônico, comprometendo não apenas a originalidade, mas a própria formação do pensamento autônomo.

Por fim, o aluno (E35) mencionou o uso da IA especificamente para entretenimento. De fato, a tecnologia continua avançando e, além de gerar textos e imagens, já é capaz de criar vídeos e compor músicas. No entanto, esse progresso também acentua o fenômeno do *deepfake* (a produção de áudios e vídeos falsos e convincentes que imitam a voz, aparência e outras características pessoas reais) e levanta sérias preocupações éticas e legais (Walter, 2022). Embora ainda seja possível identificar conteúdo manipulado, à medida que os algoritmos se aperfeiçoam, essas falsificações tendem a se tornar indistinguíveis do material autêntico, facilitando a propagação de desinformação e ameaçando a confiança em fontes legítimas.

Em relação às experiências dos alunos quando utilizaram a IA, as respostas indicaram que 30 estudantes tiveram experiências positivas e 8 foram mistas. Alguns dos comentários estão organizados no quadro a seguir:

Quadro 16 – Experiências dos discentes com relação ao uso da IA

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Experiências em Relação ao Uso da IA	Positivas	E8: Foi uma experiência boa e me ajudou muito nos meus objetivos
		E13: É uma experiência boa, a IA ajuda a fazer com facilidade muita coisa.
		E17: Maravilhosa me dou super bem com ela
		E21: Ótima, é muito prático.
		E36: Muito boa, pois fornece muita facilidade e atalhos para o que eu quero
	Mistas (Positivas e Negativas)	E25: Boa, mas usar muito traz a dependência dela, principalmente em tarefas escolares.
		E27: Boa, porém às vezes cansativo, pois nem sempre a IA fornece respostas corretas.
		E29: A inteligência Artificial tem em si alguns erros então não posso dizer que é uma ótima experiência, mas uma experiência razoável
		E34: Mediana, eu gosto, mas acho desnecessário a ideia de que a IA serve mais que os professores.
		E40: Na maioria das vezes ela me ajudou, mas às vezes ela dá umas respostas erradas

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

A análise das respostas dos estudantes sobre suas experiências com a IA revela, em primeiro lugar, um predomínio claro de percepções positivas: 30 dos 41 alunos relataram vivências satisfatórias, considerando o recurso não apenas eficiente, mas também auxiliador no processo de aprendizagem. Muitos destacaram o caráter facilitador da IA, mencionando que ela oferece atalhos para atingir objetivos e agilizar tarefas. Termos como “muito boa” (E36), “ótima” (E21) e “maravilhosa” (E17) expressam não só a satisfação em relação à funcionalidade do recurso, mas também um entusiasmo genuíno, indicando que, para esses estudantes, o uso da IA trouxe benefícios pessoais.

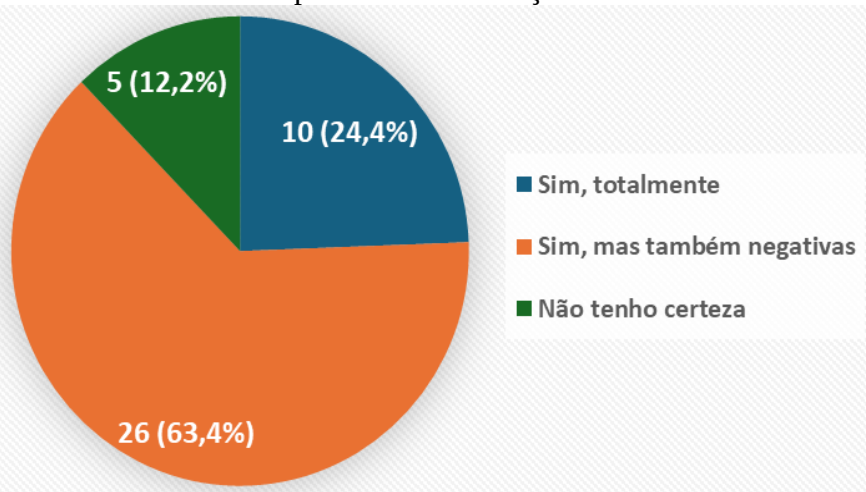
Em contraponto, 8 alunos apresentaram avaliações de caráter misto, evidenciando que, embora reconheçam as vantagens da IA, também perceberam limitações relevantes. Entre essas limitações está o risco de dependência excessiva: o estudante E25 comenta que recorrer demasiadamente à IA em tarefas escolares, pode desestimular o desenvolvimento das suas próprias habilidades de pesquisa e reflexão. Além disso, surgiram críticas quanto à precisão dos resultados, uma vez que a IA nem sempre fornece respostas corretas, o que obriga os estudantes a revisarem e validarem as informações recebidas. Essas posturas críticas de questionar a dependência e os resultados gerados pela IA demonstra um grau de conscientização em relação ao uso dessa tecnologia, pois esses alunos aprenderam a não aceitar a IA de forma acrítica, questionando sobre as limitações dessa tecnologia.

Outro ponto relevante nas experiências mistas é a reflexão sobre o papel insubstituível do professor. O aluno E34 ao afirmar que "acho desnecessário a ideia de que a IA serve mais que os professores", expressa uma preocupação com a propagação da ideia de uma tecnologia poder substituir o professor no processo de ensino-aprendizagem. Essa visão ressalta a importância de tratar a IA como um apoio do processo educativo. Por isso, deve-se reforçar a sua integração de forma articulada com a mediação humana, de modo a valorizar competências socioemocionais e críticas que a tecnologia, sozinha, ainda não consegue desenvolver.

Então, embora a maioria dos alunos tenha experiências positivas com a IA, revelando seu potencial como aliada para otimizar tarefas, a parcela que apresenta avaliações mais cautelosas revisita desafios fundamentais dessa tecnologia.

No que tange à opinião dos estudantes de considerar se a IA pode gerar transformações positivas na educação, o resultado das respostas pode ser visto no gráfico a seguir:

Gráfico 6 – Opinião dos discentes com relação à possibilidade da IA gerar transformações positivas na educação



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Como se observa, a maioria dos alunos (26 no total) reconhece que o uso da IA na educação pode trazer tanto benefícios quanto riscos; em seguida, 10 estudantes acreditam que a IA oferece exclusivamente vantagens, enquanto 5 demonstraram incerteza quanto aos possíveis impactos da tecnologia no contexto escolar. Nenhum dos participantes selecionou a opção "não", evidenciando um consenso de que a IA, ao menos em algum grau, exerce influência no processo educativo.

Para aprofundar essa discussão, foi solicitado, em seguida, a opinião dos alunos sobre a utilização da IA nos processos de aprendizagem. Alguns dos comentários coletados estão organizados no quadro a seguir:

Quadro 17 – Opiniões dos discentes sobre utilizar a IA na aprendizagem

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
Utilização da IA na Aprendizagem	Benéfica e Facilitadora	E23: Acho que são necessárias para um melhor entendimento na aprendizagem.
		E26: Eu acredito ser muito benéfico, pois ela explica de uma maneira fácil de entender e você pode pedir para que ela deixe mais fácil de entender.
	Pontos Positivos e Negativos	E10: Em partes é uma coisa boa, pois pode ser utilizada para tirar dúvidas, mas em outras partes é ruim, pois deixa os estudantes cada vez mais preguiçosos.
		E25: Por um lado é bom para ter conhecimento rápido e o lado negativo é que você não aprende de uma forma mais extensa.
		E31: A inteligência artificial no ensino personaliza o aprendizado, apoia professores, oferece recursos diversos e dá *feedback* imediato. Porém, deve-se atentar à desigualdade de acesso e à privacidade.
		E14: Boa, até porque tem pontos positivos, por exemplo, personalização da aprendizagem, IA pode adaptar conteúdos ao ritmo, estilo e nível de cada aluno. Com moderação seria uma boa ideia.
	Valorização do Docente	E9: Eu não apoio muito, pois os docentes são bem importantes, além deles terem passado anos se qualificando para exercer seu papel de docente (professor)
		E11: Para alguns, os pontos são positivos, mas prefiro que não, gosto da forma que os professores trabalham.

	Importância da Integração Junto ao Docente	E24: Eu acho que seria uma atualização digital necessária para escola, e seria interessante não só para os alunos quanto para os professores.
		E41: Pode funcionar se usada com os professores e não apenas pelo aluno
	Desnecessária	E40: Não vejo necessidade, outras fontes têm mais segurança de pesquisa e uso

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

A análise das opiniões dos alunos E23 e E26 sobre o uso da IA nos processos de aprendizagem revela uma perspectiva predominantemente positiva, centrada na ideia de benefício e facilitação, mas que merece uma leitura crítica mais profunda.

O comentário de E23, "Acho que são necessárias para um melhor entendimento na aprendizagem", vai além de um simples elogio. Ele sugere que, para esse aluno, a IA transcende o *status* de recurso de auxílio e adquire caráter de necessidade para a aprendizagem. Isso levanta questões críticas: por que os outros métodos ou a mediação docente não estão sendo percebidos como suficientes para garantir esse “melhor entendimento”? A declaração pode indicar lacunas no ensino convencional que a IA está preenchendo, mas também pode refletir uma crescente dependência de soluções tecnológicas imediatas. É preciso reconhecer que, embora os algoritmos possam traduzir e reorganizar conteúdos, eles não substituem o exercício cognitivo ativo do estudante, que envolve formular hipóteses, questionar pressupostos e elaborar argumentos próprios.

Na sequência, o relato de E26 ressalta a flexibilidade da IA: “ela explica de uma maneira fácil de entender e você pode pedir para que ela deixe mais fácil de entender”. Essa interatividade, de fato, representa um avanço em relação a recursos unidirecionais (por exemplo, livros didáticos estáticos), pois permite destrinchar conteúdos complexos e adaptá-los às necessidades individuais de aprendizagem do estudante (Franqueira *et al*., 2024). Porém, reside aí um risco: a constante facilitação da dificuldade pode criar uma zona de conforto intelectual, onde o desafio necessário para o desenvolvimento cognitivo profundo é sistematicamente minimizado (Riedl; Bogert, 2024). Onde está o limite entre facilitar a compreensão e privar o aluno do estímulo de enfrentar e superar obstáculos intelectualmente exigentes? A facilidade imediata pode, paradoxalmente, enfraquecer a aprendizagem acadêmica.

Na subcategoria “Pontos Positivos e Negativos”, os comentários enfatizam sobre a ambivalência no uso da IA na aprendizagem. A visão de E10 “Em partes é uma coisa boa, pois

pode ser utilizada para tirar dúvidas, mas em outras partes é ruim, pois deixa os estudantes cada vez mais preguiçosos" sintetiza uma tensão central na IA aplicada na educação. Por um lado, recursos como *chatbots* e tutores inteligentes oferecem respostas rápidas e descomplicam conceitos complexos, funcionando como "atalhos" que ampliam o acesso ao conhecimento. Por outro, essa mesma facilidade pode inibir o desenvolvimento da resiliência intelectual, reduzindo a disposição para enfrentar desafios que exigem esforço prolongado, gerando, assim, uma acomodação cognitiva.

Como alerta Carlota Boto (atual diretora da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo), a automação excessiva tende a suprimir processos criativos e críticos, convertendo a aprendizagem em um ato passivo de consumo de informações pré-digeridas (Silva, J., 2024). Ainda, como citado pela diretora:

> É preciso ter cautela para que essa inteligência artificial não se transforme em um Oráculo de Delfos, através do qual você busca irracionalmente qualquer conteúdo como se esse conteúdo não fosse passível de ser criticado, revisto e refutado. É preciso que haja muita precaução, porque a aula é algo sério e que precisa ser preparada por um professor (Silva, J., 2024, p. 01).

Na mesma linha, E25 destaca o contraste entre a agilidade no acesso à informação e a superficialidade do aprendizado: "por um lado é bom para ter conhecimento rápido e o lado negativo é que você não aprende de uma forma mais extensa". Aqui, a crítica reside na dissolução do processo de construção de saber, pois o estudante, ao obter respostas prontas, não se engaja no esforço de pesquisa prolongada, nem desenvolve competências como a análise comparativa de fontes e a articulação argumentativa (Fan *et al.*, 2024).

Já o depoimento de E31 apresenta um olhar mais amplo, reconhecendo que a IA "personaliza o aprendizado, apoia professores, oferece recursos diversos e dá *feedback* imediato", mas também sublinha preocupações com a desigualdade de acesso e a privacidade. Essa visão crítica evidencia que, embora essa tecnologia possa trazer diversos benefícios a estudantes e professores, ela torna-se problemática quando nem todos dispõem das mesmas condições de acesso ou quando os dados pessoais são utilizados sem transparência e consentimento, princípios defendidos pela UNESCO em "Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial" (2021).

O estudante E14 enfatiza que, apesar das vantagens, como "personalização da aprendizagem, IA pode adaptar conteúdos ao ritmo, estilo e nível de cada aluno", seu uso deve ser equilibrado: "com moderação seria uma boa ideia". Nesse caso, a crítica reside no entendimento de que a personalização algorítmica, embora possa potencializar a eficiência, não

substitui as outras formas de aprendizagem. Assim, o aluno moderador de sua própria experiência de aprendizagem precisa aprender a dosar a assistência da máquina e a exercitar suas próprias capacidades cognitivas, além de também considerar o decente como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem.

Já na subcategoria “Valorização do Docente”, as declarações de E9 “não apoio muito, pois os docentes são bem importante" e E11 “prefiro que não, gosto da forma que os professores trabalham”, representam uma resistência à desumanização da educação, evidenciando a percepção da importância do docente no processo educativo.

Quando E9 destaca que professores “passaram anos se qualificando”, ele não apenas reconhece a expertise profissional, mas desvela a ideia da equivalência algorítmica. Sistemas de IA como *ChatGPT* ou plataformas adaptativas operam com processamento estatístico de dados, não com compreensão fenomenológica do ato educativo, sendo incapazes, até o momento atual, de capturar com eficiência nuances como o desânimo momentâneo de um aluno, as tensões sociais da sala de aula ou as dimensões implícitas no conhecimento (Vistorte, 2024).

De maneira semelhante, E11 revela uma preferência afetiva “Para alguns, os pontos são positivos, mas prefiro que não, gosto da forma que os professores trabalham”. Enquanto a IA segue lógicas instrumentais (entregar respostas de modo “eficiente”), o professor atua como mediador de significados, capaz de contextualizar saberes em realidades locais, problematizar fontes e estimular a autonomia intelectual.

Na subcategoria “Integração Junto ao Docente”, os comentários dos estudantes E24 e E41 demonstram a convicção de que a IA, para ser eficaz na educação, precisa estar integrada de forma harmoniosa com o docente e não funcionar como substituta. O E24 destaca que “seria uma atualização digital necessária para escola, e seria interessante não só para os alunos quanto para os professores”.

Essa perspectiva aponta para um entendimento compartilhado da IA como um recurso de modernização que demanda atualização para toda a comunidade escolar (gestores, alunos e professores). No entanto, a expressão “atualização digital necessária” suscita questionamentos: será que a IA é realmente necessária nas escolas? E até que ponto tecnologias menos complexas não atenderiam adequadamente às demandas educativas e sociais contemporâneas?

Por sua vez, a fala de E41, “Pode funcionar se usada com os professores e não apenas pelo aluno”, condiciona a efetividade da IA ao fato de que tanto o estudante quanto o docente a utilizem conjuntamente no processo educacional. Esse ponto decorre da ideia de que o

professor desempenha um papel importante e central no ensino e que a eficiência do recurso tecnológico depende de sua mediação.

Por fim, na subcategoria “Desnecessária” através do comentário de E40 “Não vejo necessidade, outras fontes têm mais segurança de pesquisa e uso”, pode revelar alguns sentidos. Um deles é um ceticismo crítico, considerando que a opinião não é meramente um desdém pela tecnologia, mas sim um posicionamento fundamentado em critérios específicos de valor e confiabilidade.

Porém, pode-se extrair outro sentido que é a falta de educar sobre a IA neste contexto é caminho aberto e direto para a ignorância, e contribuição direta para que as crianças, adolescentes e jovens não desenvolvam as competências necessárias para saberem corretamente utilizar, manipular e integrar a IA, incluindo aprendendo o que não usar e quando não usar.

A ênfase em “segurança de pesquisa e uso” aponta para preocupações sobre a validade e a responsabilidade no manuseio de dados. Ao optar por outras fontes, o estudante demonstra consciência de que nem toda informação gerada ou agregada por algoritmos é igualmente confiável, e que a ausência de transparência sobre origens e processos de filtragem da IA pode minar a credibilidade do conteúdo.

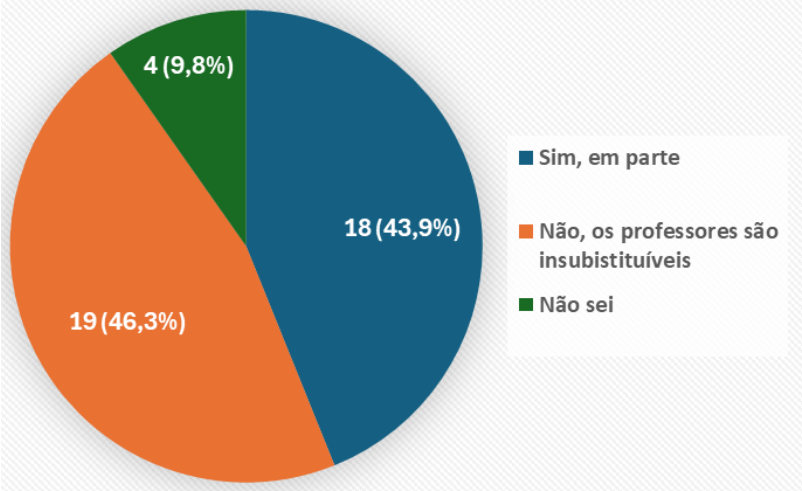
Segundo Oseni *et al*. (2021), embora a adoção da IA ofereça soluções promissoras, ela apresenta vulnerabilidades que não podem ser ignoradas, como pontos de entrada para ataques adversariais (como envenenamento de dados, evasão e exploração de modelos de aprendizado por reforço ou federado).

Ainda de acordo com os autores, sem salvaguardas, a IA pode ser manipulada para obter respostas errôneas ou gerar comportamentos maliciosos deliberados. Esse risco expõe não somente sistemas tecnológicos, mas também os dados pessoais utilizados para treinar os modelos.

Assim, esse posicionamento pode ser um indicativo de que, para esse estudante, os recursos clássicos, como bibliotecas digitais, periódicos acadêmicos e plataformas educacionais, são vistos como mais confiáveis e rigorosos na obtenção de informações, justamente por estarem sujeitos a curadoria editorial, revisão por pares e critérios claros de autoria, o que possibilita maior transparência e rastreabilidade das fontes. Contudo, não há garantia de confiabilidade, porque a IA é pervasiva. Os autores podem usá-la no desenvolvimento de suas pesquisas, antes delas chegarem aos repositórios.

Em relação à opinião dos discentes sobre a IA poder substituir o docente no futuro, o resultado de suas escolhas pode ser visualizado no gráfico a seguir:

Gráfico 7 – Opiniões dos discentes com relação à possibilidade da IA substituir os docentes no futuro



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na pesquisa, 2025.

Os resultados mostram equilíbrio próximo entre os alunos que acreditam que a IA não substituirá os professores (19 respostas) e aqueles que acham que ela o fará apenas parcialmente (18 respostas); ainda, 4 optaram por "não sei" e ninguém assinalou "sim, totalmente". Para investigar as razões por trás dessas respostas, na pergunta seguinte solicitou-se aos alunos que as explicassem. Alguns comentários estão organizados no quadro a seguir:

Quadro 18 – Justificativas das escolhas dos discentes quanto à possibilidade de a IA substituir o docente no futuro

Categoria	Subcategorias	Unidades de Registro (Transcrições)
	Provável Substituição	E8: Acho que a tecnologia é mais completa que os professores
		E10: O mundo está avançando tecnologicamente muito, e devido a isso pode ocasionar a subistituição, por exemplo, nas profissões. Tipo as dos médicos que algumas já são feitas por robôs sendo guiados por médicos.
		E21: A inteligência artificial pode substituir os professores, por ta cada vez mais avançada
		E25: Podemos ser substituídos por robôs
		E33: Tecnologia está avançando cada vez mais, por isso futuramente pode substituir.
		E2: Acredito que a inteligência artificial substitua a parte teórica do assunto passado em aula
		E4: A inteligência artificial pode usar uma base de dados, mas sem os "autores" e os intelectuais ela seria apenas uma base completamente limitada

Possibilidade da IA Substituir os Docentes no Futuro	Substituição Parcial	E11: Questões que professores não sabem responder a IA pode auxiliar
		E27: Eu acho que pode ajudar bastante, mas não que vá substituir completamente o fator humano na educação
		E39: Creio que a inteligência artificial possa substituir em partes os professores, mas não é o melhor, nem para os alunos nem para os próprios professores, até porquê, como cada professor tem seu método de ensino, nos ajuda a lidar melhor com algumas coisas, tanto para a futura vida profissional como para aprendermos sozinhos para o momento de estudos.
	Professores Insubstituíveis / Valorização do Fator Humano	E14: Existem algumas informações que só conseguem ser passadas e absorvidas de um ser humano para outro
		E17: A IA não pode substituir os professores porque não tem empatia, nem entende as emoções ou necessidades dos alunos. Os professores além de nos ensinar, eles motivam, orientam e formam valores. A IA pode ajudar, mas não ocupar o lugar deles.
		E18: Professores não podem ser substituídos por robôs, professores além de transmitir ensino fazem parte da vida estudantil de um aluno às vezes por muito tempo, um robô não é capaz de transmitir o que um professor transmite em uma aula.
		E28: Os professores têm um olhar mais humanizado do mundo, e acho que interagem melhor com os alunos do que um computador
		E29: Não acredito que a IA possa substituir os professores e acho que essa possibilidade pode ser prejudicial em muitos aspectos
	Incerteza	E31: Não sei se será possível que os docentes sejam substituídos
		E41: Não sei, pois acho que não pode substituir os estudantes, mas talvez os professores no futuro

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nas respostas dos pesquisados, organizadas e categorizadas segundo pressupostos de Bardin (2021), 2025.

Na subcategoria “Provável Substituição”, as opiniões dos estudantes sobre a possível substituição de professores pela Inteligência Artificial (E8, E10, E21, E25, E33) revelam uma visão predominantemente tecno-determinista e instrumental da educação. A crença de que a IA inevitavelmente substituirá docentes por ser “mais completa que os professores” (E8) ou “cada vez mais avançada” (E21) reflete um imaginário social que superestima a capacidade técnica enquanto subestima a complexidade pedagógica. Essa perspectiva, de certo modo, ignora que

a educação transcende a mera transmissão de informações. Ela envolve mediação socioemocional, adaptação contextual e construção de vínculos, dimensões nas quais a IA ainda opera de forma limitada e simulada (Chan; Tsi, 2023).

Na mesma direção, a analogia de E10, ao mencionar a medicina, destaca a crescente presença de robôs nessa área, evocando o paralelo com profissões já parcialmente automatizadas. Porém, embora robôs possam realizar cirurgias guiadas por médicos, o núcleo decisório (diagnóstico, ética, responsabilidade) permanece humano (Steil *et al.*, 2019). Na educação, a IA pode otimizar tarefas (correção, exercícios padronizados), mas não replica a intencionalidade pedagógica. A fala de E25 "podemos ser substituídos por robôs" ainda expõe uma internalização acrítica da narrativa da obsolescência humana, sem questionar quais dimensões são realmente automatizáveis.

A ideia do "avanço tecnológico inevitável" (E10, E33) também merece desconstrução: a história mostra que a evolução das tecnologias (como o rádio, TV ou computadores) não eliminaram professores, mas reconfiguraram suas funções. A IA, quando utilizada seguindo os princípios éticos, tende a seguir esse caminho, ou seja, não como substituta, mas como recurso de potencialização.

O risco real, portanto, não é a substituição, mas a precarização da educação: se, em algum momento, a IA seja utilizada como uma alternativa para reduzir tempo e custos com docentes, ampliará as desigualdades sociais e descredibilizará o desenvolvimento de competências intelectuais individuais (Holtein; Doroudi, 2021).

Na subcategoria "Substituição Parcial", o comentário de E2 sugere que a IA tem potencial para assumir a "parte teórica do assunto passado em aula", ou seja, com foco na apresentação de conceitos, definições e conteúdos básicos. De fato, os *chatbots* de IAGen já conseguem compilar sínteses, explicar conceitos e até gerar exemplos para auxiliar na compreensão do conteúdo. Contudo, essa delegação da teoria implica o risco de esvaziar o aprendizado de sua dimensão reflexiva: quando o estudante recebe apenas o conteúdo pronto, sem o fio condutor humano que organiza dúvidas, contextualiza historicamente e conecta ideias a experiências reais, perde-se a oportunidade de aprofundar o sentido do saber e de exercitar o pensamento crítico na construção desse conhecimento. Ademais, como já abordado anteriormente, é preciso considerar algumas questões com relação aos vieses algorítmicos e as inconsistências factuais presentes na IA.

Por outro lado, E4 lembra que "sem os 'autores' e os intelectuais ela seria apenas uma base completamente limitada". Isto aponta para a distinção entre dados e autoria; a IA depende de textos, pesquisas e argumentos produzidos por humanos, sem os quais não haveria material

para processar. Além disso, a dimensão criativa e crítica desses autores, fruto de reflexões originais, não se transfere automaticamente para o algoritmo: o que sobressai são padrões estatísticos, não inovações conceituais (Opara, 2025). A ausência de intencionalidade humana recicla discursos, mas não renova perspectivas, restringindo-se a um repertório preexistente, sem capacidade de gerar, propriamente, novos *insights*.

Enquanto o E11 valoriza o aspecto colaborativo e não substitutivo: "Questões que professores não sabem responder a IA pode auxiliar". Isso reflete uma visão de complementaridade em que a IA amplia o alcance do docente, fornecendo apoio em perguntas ou conteúdos que não dominam. Os estudantes E27 e E39 ressaltam que, embora a IA possa assumir parcialmente tarefas, o elemento humano continua indispensável na educação.

Em relação à subcategoria "Professores Insubstituíveis / Valorização do Fator Humano", o estudante E14 que "existem algumas informações que só conseguem ser passadas e absorvidas de um ser humano para outro", chamando a atenção para a natureza relacional do ensino. Essa troca interpessoal é a essência do conhecimento tácito, conceito cunhado por Michael Polanyi em seu livro "*The Tacit Dimension*", publicado em 1966. Segundo Polanyi (2009), esse tipo de conhecimento implícito é intrinsecamente pessoal, baseado na vivência e experiências do indivíduo (por exemplo, andar de bicicleta exige um saber-fazer que não pode ser totalmente codificado em palavras). Ele ainda sustenta que todo conhecimento explícito, aquele que podemos descrever, sistematizar e transmitir, depende dessa base tácita. Sem ela, o saber formal se torna desconectado da prática e da compreensão real. Polanyi rejeita a ideia de que a ciência e a razão puras existam sem essa dimensão implícita: toda hipótese começa com intuições pessoais, emoções e crenças, elementos que não são facilmente articuláveis. Portanto, depender exclusivamente da IA para substituir o docente implica concentrar-se apenas no conhecimento explícito, que é, de certo modo, bastante valorizado pelas instituições de ensino, em detrimento das dimensões tácitas e vivenciais do saber. Corroborando com isso, Machado (2001, p. 342, grifos meus) afirma que:

> Na perspectiva de Polanyi, a organização do conhecimento na escola concentra-se excessivamente no explícito, no que é verbalizável, ainda que nunca venha a ser plenamente sentido ou vivenciado pelos sujeitos. As atividades escolares privilegiam o explicitável, tanto no desenvolvimento dos trabalhos quanto nos processos de avaliação, sendo <u>frequente</u> os casos em que conteúdos disciplinares são transmitidos pelos professores — e devolvidos pelos alunos nas provas — sem que ocorra uma 'incorporação' efetiva, que é caracterizada por Polanyi por meio de um neologismo: indwelling. Uma tradução aproximada de indwell poderia ser 'residir em': o conhecimento escolar <u>frequentemente</u> não chega a 'residir' no aluno, que o recebe e o devolve apenas no âmbito do explícito.

O E17 aprofunda essa visão ao ressaltar que “a IA não pode substituir os professores porque não tem empatia, nem entende as emoções ou necessidades dos alunos. Os professores além de nos ensinar, eles motivam, orientam e formam valores”. Aqui, a crítica se expande para a dimensão ética e formativa da docência: o professor atua como modelo de conduta, guia moral e suporte afetivo, papéis inseparáveis do ato de educar, e demandam não somente reconhecimento de padrões emocionais, mas envolvimento moral e afetivo. A IA, por mais sofisticada que seja, ainda não possui intencionalidade nem responsabilidade social, o que limita sua capacidade de “formar valores”. Como observa, também, E28, ao comentar sobre o “olhar humanizado”, capaz de cruzar dados invisíveis presentes nas relações humanas.

Com o E18, percebemos que “professores não podem ser substituídos por robôs, pois fazem parte da vida estudantil de um aluno às vezes por muito tempo”. Essa longevidade institucional, o laço construído ao longo de semestres ou anos letivos, cria um terreno de confiança, reconhecimento histórico e pertencimento que não se replica em interações pontuais com sistemas automatizados (Oh; Ahn, 2024). Em teoria, a falta dessas capacidades socioemocionais da IA traria algumas oportunidades em relação à tomada de decisões não autoritárias e justas, porém as relações humanas são complexas (Oh; Ahn, 2024). Criticamente, isso nos lembra que a educação também é obra de memória coletiva e afetiva, construída por trajetórias compartilhadas que sustentam identidades acadêmicas e sociais.

No último comentário da subcategoria, o E29 sintetiza a rejeição à substituição completa: “não acredito que a IA possa substituir os professores e acho que essa possibilidade pode ser prejudicial em muitos aspectos”. Ao longo desta dissertação, além de ressaltar os benefícios, também foram apontados os malefícios e, a partir disso, percebemos que a IA reflete as intenções, valores e limitações de seus algoritmos, criadores e usuários.

Por fim, na subcategoria “Incerteza”, os comentários dos estudantes E31 e E41 revelam dúvida quanto à possibilidade de a IA vir a substituir totalmente os docentes no futuro. Essas dúvidas podem ter sido originadas pelo aspecto evolutivo da própria IA, cuja capacidade de aprendizado e adaptação cresce a cada nova geração de algoritmos, mas cuja trajetória de desenvolvimento e aplicação ainda se mostra imprevisível, dependente de fatores técnicos, éticos e regulatórios que determinarão se, quando e em que medida essa tecnologia de fato assumirá papéis pedagógicos de forma integral.

Finalizando as análises do questionário dos estudantes, na última pergunta os discentes puderam incluir comentários adicionais sobre a IA. Ao total, tiveram 14 respostas, mas, assim como no caso dos professores, a maioria dos comentários dos estudantes apresentavam informações já discutidas anteriormente. Porém, destacam-se os seguintes comentários:

- E10: A IA é uma coisa boa se usada com responsabilidade, mas caso o contrário, pode ser uma coisa terrível;
- E36: É complicado, mas é necessário que haja formulação de leis e controle sobre as fontes utilizadas para a produção e desenvolvimento de IAs;

A afirmação de E10, ao considerar a IA como algo "bom se usada com responsabilidade, mas caso contrário, pode ser uma coisa terrível", revela uma compreensão inicial, porém superficial sobre a complexidade inerente às tecnologias autônomas (inteligência artificial e *machine learning*). Há, de fato, um consenso pragmático de que qualquer recurso, desde um bisturi até um algoritmo de recomendação, depende do escopo ético de seu uso. Contudo, essa visão dualista arrisca reduzir a IA a um objeto moral neutro, cujo caráter "bom" ou "terrível" estaria inteiramente nas mãos dos usuários. Ignora-se, assim, que as próprias estruturas algorítmicas são imbuídas de escolhas de design, de pressupostos estatísticos e de enviesamentos de dados, fatores que já comprometem a "responsabilidade" antes mesmo da aplicação prática. Numa perspectiva crítica, é preciso questionar quem define os parâmetros de "uso responsável" e quais interesses se beneficiam ao naturalizar essa responsabilidade como individual, ao invés de entendê-la como um problema coletivo ligado a corporações e governos que financiam, desenvolvem e aplicam tais sistemas.

E36, ao enfatizar a necessidade de "formulação de leis e controle sobre as fontes utilizadas para a produção e desenvolvimento de IAs", toca em um ponto mais profundo: a regulação dos insumos epistemológicos que alimentam os modelos. De fato, a indiscriminada coleta de dados de redes sociais, portais de notícias, repositórios acadêmicos e *sites* da *internet* sem transparência sobre licenciamento e viés de conteúdo pode reproduzir e até amplificar desigualdades. A formulação legislativa, nesse sentido, deve ir além de proibições ou códigos de conduta autoimpostos pelas próprias empresas de tecnologia; exige mecanismos de auditoria pública, acesso a metadados sobre proveniência e curadoria de bases, além de sanções efetivas em casos de discriminação algorítmica. Sob viés crítico, o controle de "fontes" não se reduz a combater *fake new*s ou conteúdo extremista, mas à criação de um arcabouço que garanta pluralidade de vozes e responsabilize sistematicamente os desenvolvedores por resultados socialmente danosos.

Projetos de lei estão tentando regulamentar e evitar esses maus usos. No Brasil, por exemplo, o PL 21/2020 prevê a obrigatoriedade de relatórios de impacto para sistemas de IA que atuem em áreas sensíveis (educação, saúde, segurança), com comissões técnicas independentes para verificar a integridade dos conjuntos de dados (Brasil, 2020b). Já no âmbito internacional, a proposta de Regulamento de Inteligência Artificial da União Europeia

(*Artificial Intelligence Act*) estabelece categorias de risco, impondo requisitos rigorosos de transparência, auditoria contínua e registro de todas as fontes utilizadas (União Europeia, 2024).

Ademais, a UFS teve aprovada pelo Conselho do Ensino, da Pesquisa e da Extensão (CONEPE) a criação do curso de bacharelado em IA, que ficará vinculado ao Departamento de Computação (DCOMP) e já será ofertado no SiSU 2026 (referente ao Enem deste ano). A implantação implicará redistribuição das vagas atualmente destinadas à Ciência da Computação, das 100 vagas, 50 permanecerão em Computação e 50 migrarão para o novo curso, e insere a UFS em um grupo restrito: hoje apenas sete universidades federais oferecem graduação em IA, com concorrência em alguns casos superior à de Medicina. Segundo docentes e gestores do DCOMP, a iniciativa decorre da maturidade do corpo docente e dos projetos de pesquisa e extensão em IA, além da crescente demanda social e das transformações do mercado, o que torna a formação especializada estratégica para o país e que vai para além da soberania tecnológica. A criação do curso, portanto, visa tanto qualificar profissionais para um cenário em que a IA já está presente no cotidiano quanto ampliar a capacidade institucional de compreender e construir essas tecnologias. Por fim, a Reitoria projeta grande procura no SiSU e descreve o projeto pedagógico como bem fundamentado, com expectativas de elevada concorrência nacional (UFS, 2025).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, ficou evidente que as transformações sociais e tecnológicas das últimas décadas, intensificadas pela globalização, pelo avanço das ciências e, mais recentemente, pela experiência emergencial do ensino remoto durante a pandemia de Covid-19, têm reconfigurado as salas de aula e as formas de ensinar e aprender.

Nesse cenário, a IA emerge como fenômeno singular, com as inovações disruptivas trazidas pelas plataformas de IAGen. O *ChatGPT*, por exemplo, se tornou tema central no debate público e acadêmico recentemente pelas possibilidades de geração automática de texto, de imagens e de *feedback*, ao mesmo tempo em que evidenciou os desafios de confiabilidade, de viés algorítmico e de ausência de fundamentação teórica nas respostas produzidas pelas máquinas.

Neste contexto, a presente dissertação procurou compreender as concepções de professores e estudantes do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS) acerca da IA e sua aplicabilidade no processo de ensino-aprendizagem. Partindo de uma abordagem qualitativa com características descritivas, fundamentada no estudo de caso conforme proposto por Yin (2014), o estudo percorreu caminhos metodológicos que incluíram revisão bibliográfica sistemática, aplicação de questionários semiestruturados e análise categorial temática à luz de Bardin (2021).

Em relação ao primeiro objetivo específico — compreender como a IA é entendida por professores e estudantes no contexto educacional —, os dados revelaram um cenário multifacetado. Entre os estudantes, predominou uma visão instrumental da IA, associada principalmente à agilidade na obtenção de informações e à resolução prática de tarefas escolares. Plataformas como *ChatGPT*, *LuzIA* e *Copilot* foram amplamente mencionadas como recursos de apoio para elaboração de conteúdos e solução de exercícios. Contudo, essa familiaridade convive com uma percepção crítica: os alunos reconheceram limitações na confiabilidade das informações geradas, especialmente pela ausência de fontes verificáveis e pelo risco de “alucinações” (respostas incoerentes ou fictícias).

Entre os professores, identificou-se um entendimento mais complexo, que articula dimensões técnicas, pedagógicas e éticas. Embora a maioria dos docentes associem a IA a sistemas tutores inteligentes e recursos generativos, ainda são significantes as preocupações quanto ao seu impacto no desenvolvimento do pensamento crítico e na originalidade da produção discente.

Quanto ao segundo objetivo — descrever a relação dos estudantes com a IA no cotidiano e no contexto escolar —, os resultados evidenciaram que os usos são predominantemente utilitários. Boa parte dos alunos admitiram empregar *chatbots* para "economizar tempo" em tarefas repetitivas, enquanto uma pequena parcela os utiliza para aprofundar conceitos ou sanar dúvidas. Essa instrumentalização reflete uma desconexão entre as possibilidades pedagógicas da IA e sua apropriação efetiva na aprendizagem, reforçando a necessidade de mediação docente e a implementação de políticas públicas para conscientizar e ensinar a utilizar essas interfaces com fins educativos significativos. Isso também é resultante dos níveis de alfabetização tecnológica e a Teoria da Aprendizagem Significativa.

O terceiro objetivo — identificar a influência da formação continuada em tecnologias contemporâneas, em especial a IA, nas concepções e práticas docentes — revelou desafios estruturais. Apesar de todos os professores reconhecerem a relevância da IA na educação, apenas 4 dos 7 participaram de cursos específicos sobre o tema. Quando foram questionados sobre suas experiências, os docentes não aprofundaram seus relatos. Porém, na pergunta sobre formas de saber e lidar com as tecnologias contemporâneas, a formação foi um ponto em destaque, além da ética e reflexão crítica. Então, essa constatação reforça a importância de estruturar programas de formação continuada em IA que integrem não apenas aulas e oficinas pontuais, mas ciclos sistematizados de estudo, supervisão e discussão colegiada. É preciso que esses espaços possibilitem que os professores investiguem casos de uso, analisem dilemas éticos, como privacidade e viés algorítmico, e desenvolvam possíveis práticas pedagógicas envolvendo o recurso. Somente assim será possível transpor o reconhecimento teórico da relevância da IA para mudanças consistentes em suas concepções e em suas ações em sala de aula.

Retomando o problema de pesquisa que guiou este estudo: quais as concepções de professores e estudantes do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da UFS acerca da IA e sua aplicabilidade educativa? É possível reafirmar que, de modo geral, a visão otimista sobre os recursos de IA convive com receios acerca de seus efeitos sobre a profissão docente e o processo ensino-aprendizagem. Ao longo desta dissertação, ficou evidente que tanto os professores quanto os alunos reconhecem o valor potencial dos recursos alimentados por IA para apoiar a personalização de conteúdos e automação de tarefas. Contudo, a apropriação concreta desses recursos esbarra em lacunas formativas, limitações institucionais e na falta de um repertório crítico que oriente o uso pedagógico da IA de forma reflexiva.

Confrontando as visões teóricas, os relatos dos participantes e os resultados dos testes com *chatbots* generativos, evidenciou-se que, apesar do entusiasmo inicial em torno das

potencialidades tecnológicas, persiste um forte receio de que a IA, ao ser encarada meramente como recurso instrumental, termine por reforçar práticas conservadoras, acríticas e fragmentadas de ensino.

Os resultados desta pesquisa apontam para questões que transcendem a carência de recursos materiais, ainda que a desigualdade digital permaneça um obstáculo intransponível para muitos. A primeira delas refere-se à formação docente. A preparação de professores para integrar criticamente a IA às práticas pedagógicas não se resume a formações técnicas pontuais; exige uma reestruturação dos currículos de formação inicial e continuada, capaz de articular três dimensões indissociáveis:

1. Epistemológica: Compreender a IA além de sua funcionalidade, interrogando seus algoritmos, vieses e impactos sociopolíticos;
2. Pedagógica: Desenvolver metodologias que transformem a IA em um recurso de emancipação intelectual, e não de arrefecimento do pensamento crítico;
3. Ética: Enfrentar dilemas como vigilância digital, privacidade de dados e equidade no acesso.

A segunda questão diz respeito à fragilidade das políticas públicas. Iniciativas como o Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (2024–2028) e a Matriz de Saberes Digitais Docentes, embora bem-intencionadas, ainda não são suficientes para resolver as questões acerca da IA. Não basta investir em dispositivos ou treinamentos operacionais; é preciso fomentar uma cultura escolar que problematize a tecnocracia e coloque a tecnologia a serviço de um projeto educativo centrado na dignidade humana. Quando a formação em IA se limita a "ensinar a usar *chatbots*", sem discutir seus mecanismos de manipulação linguística ou seus impactos na autoria discente, reforça-se uma lógica utilitarista que esvazia o potencial transformador da educação.

Outra questão, talvez a mais grave, é a ausência de um diálogo democrático sobre os rumos da IA na educação. Decisões sobre implementação de plataformas, coleta de dados ou adoção de sistemas tutores inteligentes frequentemente ocorrem de modo verticalizado, sem a participação efetiva de professores, estudantes e comunidades. Essa exclusão do debate reproduz assimetrias de poder e ignora que a tecnologia não é neutra: ela materializa visões de mundo, projetos políticos e interesses econômicos que precisam ser explicitados e contestados.

Diante dos desafios que a era dos algoritmos impõe à educação, torna-se urgente cultivar uma pedagogia centrada na presença humana, cujas bases éticas valorizem a amplificação, e

jamais a substituição, das trocas afetivas, da curiosidade epistêmica e da indignação crítica. Para isso, é preciso reumanizar o digital, afirmando a docência como ato político, ético e estético: reconhecer que as dimensões criativas, morais e relacionais do ensino são irreplicáveis por algoritmos; reforçar a avaliação formativa como diálogo que acolhe incertezas e trajetórias singulares; e garantir que os dados educacionais sirvam à emancipação, assegurando transparência e evitando a vigilância pedagógica.

A formação docente, por sua vez, deve transcender a questões técnicas para se constituir em um processo permanente e engajado. Nesse sentido, alfabetizar algoritmicamente os professores, desde a compreensão do funcionamento dos recursos de IA até a identificação de vieses, lhes dá recursos para desnaturalizar discursos tecnocráticos; experiências com IA podem provocar reflexões sobre autoria e poder; e o vínculo com as realidades locais, articulando tecnologias a questões sociais, reforça o papel social da escola como espaço de intervenção e transformação.

Repensar currículos na lógica de uma educação insurgente envolve ir além das "competências para o mercado" e experimentar estruturas mais críticas e colaborativas. Disciplina e projetos dedicados à "Tecnologia e Sociedade" permitem compreender, historicamente e criticamente, como inovações tecnológicas se entrelaçam a desigualdades e lutas populares; atividades interdisciplinares, como auditorias de vieses em *chatbots* ou mapeamento sobre o uso de dados estudantis, promovem a investigação direta pelos alunos e professores; e favorecer o protagonismo discente ao discutir sobre protocolos éticos de uso de IA nas escolas, possibilita que esses estudantes atuem como pesquisadores críticos de suas próprias vivências digitais.

Finalmente, a governança da IA educacional deve se apoiar em processos democráticos, não em decisões corporativas ou restritas a especialistas. Fóruns permanentes, compostos por professores, estudantes, famílias e técnicos, criam espaços de avaliação coletiva dos impactos tecnopedagógicos; diretrizes públicas claras que proíbam práticas discriminatórias ou manipuladoras e que garantam a proteção e segurança dos dados educacionais; e alianças contra-hegemônicas, por meio de redes de escolas que desenvolvam e utilizem *softwares* educacionais livres, reforçam o compromisso com uma tecnologia solidária e centrada em valores pedagógicos compartilhados.

Conclui-se que a IA não é uma "ameaça" ou "salvação" para a educação. Como toda tecnologia, é um campo de disputa. O que está em jogo não é se robôs substituirão professores, mas que tipo de educação queremos construir na era algorítmica. Assim, a IA não é um fim, mas um meio. Seu valor educativo será determinado não por sua sofisticação computacional,

mas por sua capacidade de servir a um projeto pedagógico que coloque no centro a pergunta mais urgente: que tipo de seres humanos e sociedade desejamos formar?

Se permitirmos que a IA aprofunde lógicas utilitaristas (performance, produtividade, padronização), trairemos o legado de educadores como Paulo Freire, para quem a escola era espaço de humanização e leitura crítica do mundo. Se, ao contrário, a submetermos a um projeto pedagógico emancipatório, onde tecnologia sirva para expandir autonomia, diversidade e pensamento complexo, talvez possamos resgatar o sentido mais profundo da educação: formar sujeitos capazes de intervir eticamente se transformarem em um mundo em contantes mudanças.

A IA, em sua vertente mais promissora, não substitui o professor; antes, desafia-o a reinventar-se. Cabe à escola, portanto, não temer a IA, mas dominá-la — transformando-a de recurso disruptivo em aliada para a construção de uma educação mais inclusiva, reflexiva e significativa no século XXI.

A resposta à pergunta “Adeus professor?” (Libâneo, 2015) não está nos algoritmos, mas na capacidade coletiva da comunidade educativa de reafirmar, com recursos contemporâneos, o princípio irrenunciável que Demo (2005) sintetizou: nenhum artefato técnico frutifica sem a mediação humana, crítica e afetiva, daquele que não apenas transmite conhecimento, mas ajuda a reinventar a existência. Então, é essa mediação, sempre desafiadora, que segue sendo, em tempos de IAGen, nosso refúgio de humanidade.

Que esta investigação, ao tratar de um tema emergente e polêmico, marcado por desdobramentos significativos na esfera acadêmica e social, possa constituir-se em referência, sobretudo no âmbito da UFS e, de modo geral, na educação sergipana, para (re)pensar a utilização de tecnologias contemporâneas. Nesse sentido, espero que as reflexões aqui desenvolvidas estimulem gestores, docentes e discentes a revisitar práticas institucionais, políticas de ensino e currículos, incorporando, de maneira consciente e crítica, os potenciais e os riscos associados à adoção de recursos de inteligência artificial. Além disso, o alcance deste estudo se estende a outros pesquisadores e estudiosos, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que possam nortear outros levantamentos, experimentações e análises comparativas em contextos diversos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN CIVIL LIBERTIES UNION (ACLU). **Wrongfully Arrested Because of Face Recognition**: How the Technology Failed Robert Williams. American Civil Liberties Union (ACLU), 2020. Disponível em: https://www.aclu.org/news/privacy-technology/wrongfully-arrested-because-face-recognition-cant-tell-black-people-apart. Acesso em: 19 jun. 2025.

ADOBE INC. **Conheça a IA generativa**. Disponível em: https://helpx.adobe.com/br/creative-cloud/generative-ai-overview.html. Última atualização em 24 de setembro de 2024. Acesso em: 21 maio 2025.

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Tradução de Guido Antônio de Almeida. 6. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2014.

AGAMBEN, Giorgio. **O que é o contemporâneo? e outros ensaios**. Tradução de Vinícius Nicastro Honesko. Chapecó, Santa Catarina: Argos, 2009.

AGÊNCIA SENADO – Instituto DataSenado. **DataSenado**: quase 20 milhões de alunos deixaram de ter aulas durante pandemia. Brasília: Senado Federal, 2020. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/08/12/datasenado-quase-20-milhoes-de-alunos-deixaram-de-ter-aulas-durante-pandemia. Acesso em: 19 jun. 2025.

ALARCÃO, Davi Taveira Alencar. **Como a Inteligência Artificial pode influenciar o ensino**. Lumen et Virtus, São José dos Pinhais, v. 16, n. 46, p. 2496–2508, mar. 2025. DOI: 10.56238/levv16n46-060. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3912. Acesso em: 19 maio 2025.

ALBANO, Eleonora. **Impactos negativos do uso de chatbots no ensino**. A Terra é Redonda, 12 fev. 2025. Disponível em: https://aterraeredonda.com.br/impactos-negativos-do-uso-de-chatbots-no-ensino/. Acesso em: 21 maio 2025 .

ALEXANDRE, Laurent. **La guerre des intelligences**: comment l'intelligence artificielle va révolutionner l'éducation. Paris: J.C. Lattès, 2017. 339 p. ISBN: 978-2-7096-6084-6.

ALIANÇA NACIONAL LGBTI+; REDE GAYLATINO. **Manual de comunicação LGBTI+ (3. ed., versão 2021)**. Curitiba: Aliança Nacional LGBTI+; Rede GayLatino, 2021. 112 p. Disponível em: https://aliancalgbti.org.br/wp-content/uploads/2022/01/manual-de-comunicacao-gaylatino-V-2021-WEB.pdf. Acesso em: 14 jun. 2025.

ALMEIDA, Ismael de; CARVALHO, Laís Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. Recursos midiáticos no ensino de Ciências e Biologia. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v. 12, n. 11, nov. 2016. DOI: 10.14808/sci.plena.2016.112715. Disponível em: https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3230. Acesso em: 19 jun. 2025.

ALMEIDA, Leandro S. Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar. **Psicologia Escolar e Educacional**, Uberlândia, v. 6, n. 2, p. 155–165, dez. 2002. DOI: 10.1590/S1413-85572002000200006. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572002000200006. Acesso em: 17 maio 2025.

ALVARADO-PRADA, Luis Eduardo; FREITAS, Thaís Campos; FREITAS, Cinara Aline. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367–387, maio/ago. 2010. DOI: 10.7213/rde.v10i30.2464. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2464. Acesso em: 17 maio 2025.

ALVES, Lynn Rosálina Gama (Org.). **Inteligência artificial e educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. 1. ed. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. 227 p. ISBN 978-65-5630-560-8. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/38646. Acesso em: 19 jun. 2025.

AMARAL, Lucas. **RankBrain**: o coração inteligente do algoritmo do Google. Conversion, 30 abr. 2024. Disponível em: https://www.conversion.com.br/blog/rankbrain/. Acesso em: 14 maio 2025.

AMERICAN INSTITUTE OF MATHEMATICAL SCIENCES (AIMS). **Guidelines for the Use of AI Tools in Writing and Research**. Springfield, MO: AIMS, 2025. Disponível em: https://www.aimsciences.org/index/GuidelinesforAI. Acesso em: 17 maio 2025.

AMIRJALILI, Forough; NEYSANI,Masoud; NIKBAKHT, Ahmadreza. **Exploring the boundaries of authorship**: a comparative analysis of AI-generated text and human academic writing in English literature. Frontiers in Education, v. 9, art. 1347421, 2024. DOI: 10.3389/feduc.2024.1347421. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2024.1347421/full. Acesso em: 16 maio 2025.

ARAÚJO, José Itamar Marques; FRANCISCONI, Suzana Brentam; ROCHA, Kleyton Holond de Lima; ANDRADE, Mônica dos Anjos Ribeiro; OLIVEIRA, Silvana Lúcia Farias. O papel da inteligência artificial na promoção da inclusão e acessibilidade no ensino superior. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação — REASE, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 2780–2796, jan. 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i1.18012. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/index.php/rease/article/view/18012. Acesso em: 17 maio 2025.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e48078, 21 fev. 2024. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/48078. Acesso em: 16 jun. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 42001:2024: Inteligência Artificial — Diretrizes para uso em produções acadêmicas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

BALANSKAT, Anja; BLAMIRE, Roger; KEFALA, Stella. **The ICT impact report:** a review os studies of ICT impact on schools in Europe. European Schoolnet, 2006. Disponível em: https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/31_theict_impact_report_in_europe.pdf. Acesso em: 20 jun. 2025.

BALI, Maha. **Against the 3A's of EdTech**: AI, Analytics, and Adaptive Technologies in Education. ProfHacker – The Chronicle of Higher Education, 29 nov. 2017. Disponível em: https://www.chronicle.com/blogs/profhacker/against-the-3as-of-edtech-ai-analytics-and-adaptive-technologies-in-education. Acesso em: 16 maio 2025.

BARBOSA, Ana Mae (Org.). **Arte/Educação Contemporânea**: consonâncias internacionais. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2021.

BARROSO, Alcely *et al*. **Inteligência Artificial**: Entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. Rio de Janeiro: Brasport, 2024.

BATES, A. W. **Teaching in a Digital Age**: Guidelines for Designing Teaching and Learning. Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd, 2015.

BEHRENS, Marilda Aparecida. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. **Educação**, Porto Alegre, v. 30, n. 3 (63), p. 439–455, set./dez. 2007. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/2742. Acesso em: 14 jun. 2025.

BENDER, Emily M. *et al*. **On the Dangers of Stochastic Parrots**: Can Language Models Be Too Big? In: CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY (FAccT), 2021, Virtual. Proceedings... New York: ACM, 2021.

BENNETT, Gabriella. **Yes, AI can help – but I like life to be a bit messy**. The Times & The Sunday Times, 2024. Disponível em: https://www.thetimes.co.uk/article/ai-has-its-place-but-i-crave-evidence-of-other-people-comment-gabriella-bennett-jvq80bh88. Acesso em: 25 jan. 2025.

BERLINER, Hans J. Computer Backgammon. **Scientific American**, v. 242, n. 6, p. 64–72, jun. 1980. Disponível em: https://www.bkgm.com/articles/Berliner/ComputerBackgammon/index.html. Acesso em: 24 jan. 2025.

BERTAGI, Letícia Teixeira. **O ensino de ciências frente à disseminação de fake news**. 2020. 38 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25816/1/ensinocienciasfakenews.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

BIAZOTTO, Liliane Francatto Ciriano; BIAZOTTO, Luiz Henrique. O uso de recursos midiáticos na sala de aula: discussão entre projetores de imagem e smartphones. **Prospectus**, v. 2, n. 1, 2020.

BISPO, Marcelo de Souza; VIEIRA, Almir Martins. Pirataria intelectual nas práticas de pesquisa em Administração. **Cadernos da EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, e2023-0050, 2024.

BITTENCOURT, Ibsen Mateus; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Evasão nos cursos na modalidade de educação a distância: estudo de caso do Curso Piloto de Administração da

UFAL/UAB. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 465–504, abr./jun. 2014.

BONET, Arciete Cordeiro; SILVA, José Amauri Siqueira da. A influência da tecnologia na educação e no processo de aprendizagem: uma abordagem científica. **RevistaFT**, 2020.

BOSTROM, Nick. **Superinteligência**: caminhos, perigos, estratégias. São Paulo: Darkside Entretenimento LTDA, 2018.

BOBROW, Daniel G. Natural language input for a computer problem solving system. **Artificial Intelligence**, v. 5, n. 1, p. 1–20, 1974.

BRANDÃO, Sérgio Filipe de Azevedo Vieira. **Estudo do impacto da pandemia COVID-19 no bem-estar dos professores**: os efeitos protetores do mindfulness e da compaixão. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade do Minho, Portugal, 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, n. 124, p. 8–12, 2 jul. 2015. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cp-2015. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. 2018a. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Gabinete do Ministro. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, ano 53, p. 39, 18 mar. 2020a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCIVil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Restrição ao uso do celular nas escolas já está valendo. Brasília, DF: Ministério da Educação, 3 fev. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2025/fevereiro/restricao-ao-uso-do-celular-nas-escolas-ja-esta-valendo. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Referencial de Saberes Digitais Docentes: para uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem da Educação Básica. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/20240822MatrizSaberesDigitais.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA 2024–2028). Brasília: Ministério da Educação, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/lncc/pt-

br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Presidência da República**. Governo Digital. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Câmara dos Deputados**. Projeto de Lei nº 21, de 4 de fevereiro de 2020. Estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação de inteligência artificial no Brasil e dá outras providências. Portal da Câmara dos Deputados. 2020b. Disponível em: https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2236340. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e institui a Base Nacional Comum Curricular para a etapa do Ensino Médio. Diário Oficial da União, seção 1, Brasília, DF, 22 nov. 2018b. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucao-cne-ceb-3-2018. Acesso em: 19 jun. 2025.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **Machine, Platform, Crowd**: Harnessing Our Digital Future. New York: W. W. Norton & Company, 2017.

BUOLAMWINI, Joy; GEBRU, Timnit. Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. **Proceedings of Machine Learning Research**, v. 81, p. 1–15, 2018. Disponível em: https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html. Acesso em: 19 jun. 2025.

BURREL, Jenna. How the machine ‘thinks’: understanding opacity in machine learning algorithms. **Big Data & Society**, jan.–jun. 2016. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951715622512. Acesso em: 19 jun. 2025.

CABERO, Julio. Las nuevas tecnologias en la sociedad de la información. In: CABERO, E. J. (Coord.). **Nuevas tecnologias aplicadas a la educación**. Madrid: McGraw-Hill, 2006. p. 1-19. Disonível em: https://www.researchgate.net/publication/238672345_Las_nuevas_tecnologias_en_la_Sociedad_de_la_Informacion. Acesso em: 20 jun. 2025.

CAETANO, Luís Miguel Dias. Tecnologia e Educação: Quais os desafios? **Educação**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 295–309, maio/ago. 2015. DOI: 10.5902/1984644417446. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/17446. Acesso em: 1 jun. 2025.

CAMADA, Marcos Yuzuru; DURÃES, Gilvan Martins. Ensino da Inteligência Artificial na Educação Básica: um novo horizonte para as pesquisas brasileiras. In: Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2020. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12600. Acesso em: 19 jun. 2025.

CAMPOS, Casemiro de Medeiros. **Saberes docentes e autonomia dos professores**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 104 p. ISBN 978-85-326-3434-4.

CANI, Josiane Brunetti *et al*. Educação e Covid-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem "prioritariamente" pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). **Revista Ifes Ciência**, Vitória, v. 6, n. 1, p. 23–39, jun. 2020. DOI: 10.36524/ric.v6i1.713. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/713. Acesso em: 11 jun. 2025.

CAPRARO, Valerio *et al*. **The impact of generative artificial intelligence on socioeconomic inequalities and policy making**. arXiv, [S. l.], 16 dez. 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2401.05377. Acesso em: 11 jun. 2025.

CARRARO, Fabrício. **Inteligência Artificial e ChatGPT**: da revolução dos modelos de IA generativa à Engenharia de Prompt. São Paulo: Casa do Código, 2023.
CARVALHO, Maria Regina Viveiros de. Perfil do professor da educação básica. **Relatos de Pesquisa**, n. 41, p. 68, 2018.

CHAN, Cecilia Ka Yuk; TSI, Louisa H. Y. **The AI Revolution in Education**: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education? arXiv, maio 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2305.01185. Acesso em: 12 jun. 2025.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. **O significado da formação continuada docente**. In: Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar, 2009.

CHOLLET, François. **On the measure of intelligence**. arXiv, nov 2019. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1911.01547. Acesso em: 12 jun. 2025.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Inteligência Artificial na Educação Básica**: Notas Técnicas #21. Curitiba: Studies Publicações e Editora Ltda., jun. 2024.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Os professores estão mais interessados em tecnologia**. São Paulo: CIEB, 2019. Disponível em: https://cieb.net.br/os-professores-estao-mais-interessados-em-tecnologia/. Acesso em: 4 jun. 2025.

CLARK, Lauren. **Learn from others' experiences with more perspectives on Search**. The Keyword (blog do Google), 10 maio 2023. Disponível em: https://blog.google/products/search/google-search-perspectives/. Acesso em: 14 maio 2025.

CLASSCRAFT. **Classcraft**: gamified learning platform for education. Disponível em: https://www.classcraft.com/. Acesso em: 12 maio 2025.

CODAP. **IX Encontro Sergipano da Educação Básica (ESEB)**. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, 13 maio 2024. Disponível em: https://codap.ufs.br/conteudo/74295-ix-encontro-sergipano-da-educacao-basica-eseb. Acesso em: 17 maio 2025.

COLMERAUER, Alain; ROUSSEL, Philippe. **The birth of Prolog**. In: History of Programming Languages — II, 1996, p. 331–367.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2018

[livro eletrônico]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/216410120191105/tic_edu_2018_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.

CÓNDOR-HERRERA, Omar; ACOSTA-RODAS, Pamela; RAMOS-GALÁRZA, Carlos. **Applying Minecraft Education to Pedagogical Teaching**. In: AHFE International Conference on Human Factors in Management and Leadership, New York, 2021. Proceedings... New York: AHFE Open Access, 2021. p. 35–42. DOI: 10.54941/ahfe1001100. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/360031921_Applying_Minecraft_Education_to_Pedagogical_Teaching. Acesso em: 3 jun. 2025.

CORADINI, Neirimar Humberto Kochhan; BORGES, Aurélio Ferreira. **Podcasts para o Ensino Integrado**: guia de uso e produção. Porto Velho: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, ago. 2020.

CORMEN, Thomas H. **Desmistificando algoritmos**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2017.

COSTA, Afonso Duarte. **O Google Earth como recurso pedagógico no ensino da expansão urbana**: processos e dinâmicas. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2020.

COSTA, Fernando Alburquerque *et al*. **Competências TIC**: Estudo de Implementação. v. 1. Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE), 2008. Disponível em: https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/5928. Acesso em: 20 jun. 2025.

COSTA, Natália Xavier Pereira da; VIANA, Maxilane Silva; GONÇALVES, Lilia Aparecida Costa. Inteligência Artificial na Educação: reflexões e aplicações da Perplexity IA no contexto pedagógico. **Revista Eletrônica de Iniciação em Humanidades e Multidisciplinaridade**, Rio de Janeiro, n. 58.2, p. 1–24, 2024. Disponível em: https://publicacoes.unigranrio.edu.br/reihm/article/download/9149/4115/23127. Acesso em: 7 maio 2025.

COSTA, Santos. **Inteligência Artificial e Personalização Educacional**: abordagens, benefícios e desafios. Santos Costa, 2023.

COUTO, Edvaldo Souza. **Pedagogias das conexões**: produções de conteúdos e redes de compartilhamento. In: SALES, Mary Valda Souza (Org.). Tecnologias digitais, redes e educação: perspectivas contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2020. p. 57–78.

CUKIER, Kenneth; MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor. **Big Data**: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. London: John Murray, 2013.

DAMACENO, Siuari Santos; VASCONCELOS, Rafael Oliveira. Inteligência artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. **Caderno de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas – UNIT-SERGIPE**, Aracaju, SE, v. 5, n. 1, p. 11, 2018.

DAVAR, Narius Farhad; DEWAN, Mohammad Ali Akber; ZHAN, Xiaokun. **AI Chatbots in Education**: Challenges and Opportunities. Information, v. 16, n. 3, p. 235, 17 mar. 2025. DOI:

10.3390/info16030235. Disponível em: https://www.mdpi.com/2078-2489/16/3/235. Acesso em: 19 jun. 2025.

DEMO, Pedro. **Nova mídia e educação**: incluir na sociedade do conhecimento. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

DEMO, Pedro. **Patriarcar Ciência**: metodologias do conhecimento científico. São Paulo: Saraiva, 2011.

DEVLIN, Jacob *et al*. **BERT**: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. In: Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies – NAACL-HLT, Minneapolis, MN, June 2-7, 2019. p. 4171–4186. Bloomington: Association for Computational Linguistics, 2019. DOI: 10.18653/V1/N19-1423. Disponível em: https://www.aclweb.org/anthology/N19-1423/. Acesso em: 19 jun. 2025.

DIAKOPOULOS, Nicholas. **Algorithmic accountability reporting: on the investigation of "black boxes"**. New York: Tow Center for Digital Journalism, Columbia University, 2014. 45 f. (Research Report). DOI: 10.7916/D8ZK5TW2. Disponível em: https://academiccommons.columbia.edu/doi/10.7916/D8ZK5TW2. Acesso em: 19 jun. 2025.

DINIZ, Nathália; FREITAS, Maria Cecília Martínez Amaro. **A formação continuada do professor no século XXI**. In: Anais do Congresso Unievangélica de Pedagogia, Goiânia, 2020.

DOMENEGHINI, Daiana. **A inteligência artificial como prática mediadora para o ensino e aprendizagem na educação**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, jul. 2022.

DOURADO, Irismar de França *et al*. Uso das TIC no ensino de ciências na educação básica: uma experiência didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2014.

DREAMBOX LEARNING. **DreamBox: Intelligent Adaptive Learning™**. Disponível em: https://www.dreambox.com/. Acesso em: 10 maio 2025.

DREYFUS, Hubert. **What Computers Still Can't Do**: A Critique of Artificial Reason. Cambridge: MIT Press, 1992.

DUQUE, Rita de Cássia Soares et al. Formação de professores para o uso de tecnologia: a inteligência artificial (IA) e os novos desafios da educação. **Caderno Pedagógico**, v. 20, n. 2, p. 838–852, 2023a.

DUQUE, Rita de Cássia Soares et al. Formação de professores e a Inteligência Artificial: desafios e perspectivas. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 7, p. 6864–6878, 2023b.

DURSO, Samuel. **Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e os seus impactos para a atuação docente**. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 40, 21 fev. 2024. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/47980. Acesso em: 16 jun. 2025.

EDITVERSE. Thesis **Statements in the Age of AI**: 7 Foolproof Strategies to Ensure Originality.2025. Disponível em: https://editverse.com/thesis-statements-in-the-age-of-ai-7-foolproof-strategies-to-ensure-originality/. Acesso em: 16 maio 2025.

EMER, Simone de Oliveira. **Inclusão escolar**: Formação docente para o uso das TICs aplicada como tecnologia assistiva na sala de recurso multifuncional e sala de aula. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FAN, Yizhou *et al*. **Beware of Metacognitive Laziness**: Effects of Generative Artificial Intelligence on Learning Motivation, Processes, and Performance. arXiv, submitted 12 dez. 2024. DOI: 10.48550/arXiv.2412.09315. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2412.09315. Acesso em: 11 jun. 2025.

FAST COMPANY BRASIL. **Tecnologia e mobilidade**: o potencial da IA em veículos autônomos. 2025. Disponível em: https://fastcompanybrasil.com/tech/inteligencia-artificial/tecnologia-e-mobilidade-o-potencial-da-ia-em-veiculos-autonomos/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 21 maio 2025.

FEENBERG, Andrew. **What is philosophy of technology?** In: DAKERS, John R. (Org.). Defining technological literacy: towards an epistemological framework. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2006. p. 19–35. DOI: 10.1057/9781403983053_2. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781403983053_2. Acesso em: 15 maio 2025.

FERRO, Marcos Batinga; SANTOS, Luiz Cláudio Correia; VASCONCELOS, Carlos Alberto de. O docente e o uso das tecnologias no processo de ensinar e aprender. **Devir Educação**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. e-677, 2023. Disponível em: https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/677. Acesso em: 4 fev. 2024.

FILHO, Mauro Faccioni. **Conceitos e infraestrutura de datacenters**. Palhoça: UnisulVirtual, 2016. 117 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Mauro-Fazion-Filho/publication/319913948_Conceitos_e_infraestrutura_de_datacenters/links/59c165b9a6fdcc69b92bc1ef/Conceitos-e-infraestrutura-de-datacenters.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

FILHO, Rogério Luiz Cardoso Silva. **Modelo de análise e predição do desempenho dos alunos dos Institutos Federais de Educação usando o ENEM como indicador de qualidade escolar**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

FINDER. **Streaming Global Report 2021**: Brazil. 2021.

FIRINO, Daiane Lins da Silva. Gênero e perspectivas de escolha de cursos superiores: análise a partir de uma escola de ensino médio integrado a cursos técnicos na área da Computação (Dissertação de Mestrado). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9896/2/Arquivototal.pdf . Acesso em: 22 ago. 2025.

FRAGA, Cristiano da Cruz; DECARLI, Cecilia; BOLL, Cíntia Inês. Inteligência artificial e inteligência emocional: um debate para o presente e futuro da educação. **Ensino & Pesquisa, União da Vitória**, v. 22, n. 2, p. 218–229, abr./ago. 2024.

FRANÇA, Rafael de Abreu Carneiro. **Era das distopias: pessimismo e catástrofe na narrativa de ficção**. 2023. Dissertação (Mestrado em Literatura e Cultura) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

FRANQUEIRA, Alberto da Silva et al. Inteligência artificial na educação: tendências atuais e perspectivas futuras. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 5, e4148, 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Unesp, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, Leandro; NASCIMENTO, Joelma Aparecida do; SANTOS, Michelle Mendes. Inteligência artificial no ensino técnico: estudo comparativo entre duas metodologias no ensino remoto. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 2, n. 21, p. e11456, 28 out. 2021.

GARCIA, Paulo Sérgio. **Inovações e mudanças: por que elas não acontecem nas escolas?** Uma macroanálise envolvendo professores de ciências. São Paulo: LCTE Editora, 2010.

GATTI, Bernardete Angelina *et al*. **A atratividade da carreira docente no Brasil**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2014.

GATTI, Bernardete Angelina *et al*. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília, DF: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2019.

GAVIDIA, Jorge Juan Zavaleta; ANDRADE, Leila Cristina Vasconcelos de. **Sistemas tutores inteligentes**. Trabalho de Conclusão da Disciplina de Inteligência Artificial, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro-RJ: UFRJ, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GISBERT, Mercè. El nuevo rol del professor en entornos tecnológicos, **Accion Pedagógica**, v. 11, n. 1, p. 48-59, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/28294219_El_nuevo_rol_del_profesor_en_entornos_tecnologicos. Acesso em: 20 jun. 2025.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, p. 57–63, 1995.

GOKÇEARSLAN, Şahin; TOSUN, Cansel; ERDEMİR, Zeynep Gizem. Benefits, Challenges, and Methods of Artificial Intelligence (AI) Chatbots in Education: A Systematic Literature

Review. **International Journal of Technology in Education**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 19–39, 2024. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1415037.pdf. Acesso em: 5 jun. 2025.

GONSALES, Priscila; KAUFMAN, Dora. IA na educação: da programação à alfabetização em dados. **Educação Temática Digital (ETD)**, Campinas, v. 25, e023032, 19 jul. 2023.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. **Deep Learning**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2016.

GOOGLE. **AI has transformed the tech industry**. Mountain View: Google, 2025a. Disponível em: https://blog.google/outreach-initiatives/public-policy/ai-has-transformed-the-tech-industry/. Acesso em: 3 maio 2025.

GOOGLE. **Google Books Ngram Viewer**: info. Mountain View: Google Inc., 2010. Disponível em: https://books.google.com/ngrams/info. Acesso em: 22 abr. 2025.

GOOGLE LLC. **Learn about Classroom analytics as a teacher**. Google Support. 2025b. Disponível em: https://support.google.com/edu/classroom/answer/14221316. Acesso em: 11 maio 2025.

GOSMAR, Diego; DAHL, Deborah A. **Hallucination Mitigation using Agentic AI Natural Language-Based Frameworks**. arXiv, preprint, 19 jan. 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2501.13946. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2501.13946. Acesso em: 16 maio 2025.

GRACE, K. *et al*. **Thousands of AI authors on the future of AI**. arXiv, preprint, 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2403.08017. Acesso em: 25 jan. 2025.

GRIN, Angelina. **How to Detect AI Writing**. Studybay Blog, 04 ago. 2024. Disponível em: https://studybay.com/blog/how-to-detect-ai-writing/. Acesso em: 16 maio 2025.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; COSTA, José Wilson da; SANTOS, Ademir José dos. A exclusão digital: o reflexo da desigualdade social no Brasil. Nuances: **Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 24, n. 2, p. 68–85, maio/ago. 2013. DOI: 10.14572/nuances.v24i2.2480

GUERRA, Patrick Andrei Caron *et al*. Aplicativo Mobile para avaliar a acessibilidade de Objetos de Aprendizagem utilizando um Sistema Especialista. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 33, p. 1–26, 21 ago. 2020. ISSN: 1984-686X. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial. Acesso em: 21 maio 2025.

H5P. **Interactive Content – H5P (plugin para Moodle)**. 2025. Disponível em: https://moodle.org/plugins/mod_hvp. Acesso em: 12 maio 2025.

HAO, Karen. **This is how AI bias really happens – and why it's so hard to fix**. MIT Technology Review, 2019. Disponível em: https://www.technologyreview.com. Acesso em: [data].

HARASIM, Linda. Educação online e as implicações da inteligência artificial. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 24, n. 44, p. 25–39, jul./dez.

2015. DOI: 10.21879/faeeba2358-0194.2015.v24.n44.p25-39. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/12091. Acesso em: 16 jun. 2025.

HARGREAVES, Andy. **Aprendendo a mudar**: o ensino para além dos conteúdos e da padronização. Porto Alegre: Artmed, 2002.

HBO. **Westworld**. Série de TV, 2016. Disponível em: https://www.hbo.com/westworld. Acesso em: 6 maio 2025.

HOLSTEIN, Kenneth; DOROUDI, Shayan. **Equity and Artificial Intelligence in Education**: Will "AIEd" Amplify or Alleviate Inequities in Education? arXiv, preprint, 27 abr. 2021. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2104.12920. Acesso em: 12 jun. 2025.

IBM. **Deep Blue**. 2023. Disponível em: https://www.ibm.com/history/deep-blue. Acesso em: 24 jan. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Apresentação do Censo Escolar 2024**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2025b. Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2024/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2022**. Brasília, DF: Inep, 2024a. 105 p.; il.; ISBN 978-65-5801-104-0. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2022.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2023**. Brasília, DF: INEP, 2024b. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2023/resumo_tecnico_do_censo_da_educacao_superior_2023.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resumo técnico do Censo Escolar da Educação Básica 2023**. Brasília, DF: INEP, 2024c. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resumo técnico do Censo Escolar da Educação Básica 2024**. Brasília, DF: INEP, 2025a. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2024.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

INFOSYS BPM. **Understanding How AI Proctoring Works in Education?** Infosys BPM Blog, 2021. Disponível em: https://www.infosysbpm.com. Acesso em: [data].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD Contínu**a: Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102107_informativo.pdf. Acesso em: 2 jun. 2025.

INSTRUCTURE. **What is New Analytics? Canvas Basics Guide**. Instructure Community. Disponível em: https://community.canvaslms.com/t5/Canvas-Basics-Guide/What-is-New-Analytics/ta-p/73. Acesso em: 11 maio 2025.

IROBOT CORPORATION. **iRobot introduces Roomba™ Intelligent FloorVac – the first automatic floor cleaner in the U.S. Boston, MA**: iRobot Press Release, set. 18, 2002. Disponível em: https://media.irobot.com/2002-09-18-iRobot-Introduces-Roomba-Intelligent-FloorVac-The-First-Automatic-Floor-Cleaner-In-The-U-S. Acesso em: 24 jan. 2025. Nota técnica: Artigo reproduzido em Industrial Robot, v. 30, n. 2, ISSN 0143-991X, DOI: 10.1108/IR.2003.04930BAB.007.

INTERDISCIPLINARIDADE E EVIDÊNCIAS NO DEBATE EDUCACIONAL (IEDE). **Jovens brasileiros e a carreira docente**: análise baseada nos dados do PISA 2015. São Paulo: IEDE, 2018. Disponível em: https://portaliede.org.br/wp-content/uploads/2024/08/IEDE_Relatorio-de-Atividades2019_DIGITAL_.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

JOLER, Vladan; PASQUINELLI, Matteo. **The Nooscope Manifested**: AI as Instrument of Knowledge Extractivism. Fritz.ai, 2020. Disponível em: https://fritz.ai/nooscope/. Acesso em: 10 jun. 2025.

JONASSEN, David H. *et al*. Constructivist uses of expert systems to support learning. **Journal of Computer-Based Instruction**, v. 29, n. 3, p. 86–94, 1993.

JOVELIANO, Daniel de Azevedo *et al*. Trabalhando com a deficiência auditiva: uma proposta de ensino a distância com o uso de chatbot. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. E29, p. 135–147, 2020.

JU, Qi Rui. **Experimental Evidence on Negative Impact of Generative AI on Scientific Learning Outcomes**. arXiv, preprint abs/2311.05629, 23 set. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2311.05629. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2311.05629. Acesso em: 11 jun. 2025.

JÚNIOR, João Fernando Costa *et al*. Aprendizagem adaptativa com inteligência artificial: uma proposta para a educação. **Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais**, Vitória, ES, v. 7, n. 14, p. 1–27, 2023. Disponível via portal da revista.

JÚNIOR, João Fernando Costa *et al*. **Docentes na era da inteligência artificial**: competências e desafios na educação contemporânea. Aracê, São José dos Pinhais, v. 7, n. 2, p. 8815–8832, 2025. DOI: 10.56238/AREV7N2-247. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3476. Acesso em: 16 maio 2025. ISSN 2595-6030.

JUNIOR, José Carlos Guimarães *et al*. Inteligência artificial como ferramenta de apoio ao ensino: análise de dados educacionais. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 8, p. 61–78, 2023.

KAHOOT! **How to use Kahoot! AI tools. Kahoot!** Help & Resource Center, 08 maio 2025b. Disponível em: https://support.kahoot.com/hc/en-us/articles/17152945038355-How-to-use-Kahoot-AI-tools. Acesso em: 14 maio 2025.

KAHOOT! **Kahoot! gratuito**: O Kahoot! gratuito para participantes e estudantes? Centro de ajuda e recursos Kahoot!, 16 abr. 2025a. Disponível em: https://support.kahoot.com/hc/pt-br/articles/4409807867539-Kahoot-gratuito-O-Kahoot-gratuito-para-participantes-e-estudantes. Acesso em: 14 maio 2025.
KANSAL, Saurabh; GUPTA, Vikhyat. ML-powered compliance validation frameworks for real-time business transactions. **International Journal for Research in Management and Pharmacy (IJRMP)**, v. 13, n. 8, p. 48, 2024.

KARASINSKI, Murilo; CANDIOTTO, Kleber Bez Birolo. Inteligência Artificial e os Riscos Existenciais Reais: Uma Análise das Limitações Humanas de Controle. **Filosofia Unisinos**, São Leopoldo, v. 23, n. 3, p. 1–12, nov. 2022. DOI: 10.4013/fsu.2022.233.07. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/filosofia/article/view/25338. Acesso em: 22 maio 2025.

KAUFMAN, Julia H. *et al*. **Uneven Adoption of Artificial Intelligence Tools Among U.S. Teachers and Principals in the 2023–2024 School Year**. Santa Monica, CA: RAND Corporation, Research Report RR-A134-25, 2025. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA134-25.html. Acesso em: 15 maio 2025.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KHAN ACADEMY. **AI for Education**. Disponível em: https://www.khanacademy.org/college-careers-more/ai-for-education. Acesso em: 10 maio 2025.

KITCHIN, Rob. Thinking critically about and researching algorithms. **Information, Communication & Society**, v. 20, n. 1, p. 14–29, 2017. ISSN 1369-118X.

KOCHMAR, E. *et al*. **Automated Personalized Feedback Improves Learning Gains in an Intelligent Tutoring System**. In: Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining, p. 1–8, 2020.

KOH, Greg. **AlphaGo**. 2017. Disponível em: https://www.alphagomovie.com/. Acesso em: 6 maio 2025.

KRAMER, Sybille. Should we really 'hermeneutise' the Digital Humanities? A plea for the epistemic productivity of a 'cultural technique of flattening' in the Humanities. **Journal of Cultural Analytics**, Philadelphia, v. 7, n. 4, jan. 2023. ISSN 2575-334X.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das Ciências. São Paulo, Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2000.

LABSTER. **Virtual Labs for Universities and High Schools**. Disponível em: https://www.labster.com/. Acesso em: 12 maio 2025.

LACY, Marie Louise. **Poder das cores no equilíbrio dos ambientes**. São Paulo: Editora Pensamento, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LEE, Irene *et al*. Computational thinking for youth in practice. **ACM Inroads**, New York, v. 2, n. 1, p. 32–37, 2011. ISSN 2153-2184.

LEITE, Lígia Silva (Coord.) *et al*. Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula. 8. ed. Petrópolis, RJ: **Vozes**, 2014.

LENOVO. **Quais são as principais características de um tablet?** [S.l.]: Lenovo, 2025b. Disponível em: https://www.lenovo.com/pt/pt/glossary/tablet/. Acesso em: 3 jun. 2025.

LENOVO. **Quais são as vantagens de usar um PC de mesa?** [S.l.]: Lenovo, 2025a. Disponível em: https://www.lenovo.com/br/pt/glossary/laptop-vs-desktop-pc/. Acesso em: 3 jun. 2025.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**: a cultura da sociedade digital. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 13. ed. São Paulo: Cortez, 2015a.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. Palestra de abertura do IV Encontro Nacional das Licenciaturas e III Seminário Nacional do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 21 out. 2015b.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. revista e atual. São Paulo: Cortez, 2018.

LIMA, Anderson Costa. **Mineração de dados educacionais e machine learning para análise e prevenção da evasão escolar em um curso de graduação**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Inovação) – Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

LIMA, Cleosanice Barbosa; SERRANO, Agostinho. Inteligência artificial generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na educação. **Transinformação**, Campinas, v. 36, e2410839, 2024.

LIMA, Polyana; RODRIGUES, Willams dos Santos. A importância da formação continuada de professores da educação básica: a arte de ensinar e o fazer cotidiano. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 13, n. 32, p. 1081–1104, 2021.

LIN, Yu-Shan et al. Exploring computational thinking skills training through augmented reality and AIoT learning. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 640115, 2021. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.640115. ISSN: 1664-1078.

LOBO, Danyelle França. **O ChatGPT na perspectiva da ética acadêmica**. Monografia (Graduação em Ciências Sociais) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial e medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 41, p. 185–193, 2017.

LOBO, Luiz Carlos. Inteligência artificial, o futuro da medicina e a educação médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 3–8, jul./set. 2018.

LOPES, Henrique Jorge Cristo. **Relatório de resultados do inquérito aos adultos sobre o Plano Tecnológico da Educação**. Universidade Católica Portuguesa, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338388503_Relatorio_de_resultados_do_inquerito_aos_adultos_sobre_o_Plano_Tecnologico_da_Educacao. Acesso em: 20 jun. 2025.

LUCKIN, Rose *et al*. **Intelligence Unleashed: an argument for AI in education**. London: Pearson, 2016.

LUDOS PRO. **Ludos Pro**: create gamified learning journeys. Disponível em: https://www.ludospro.com.br/en/. Acesso em: 12 maio 2025.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**: língua portuguesa. 4. ed. São Paulo: Ática, 2004.

LUZIA. **A sua assistente inteligente a um clique de distância**. Disponível em: https://www.luzia.com/br. Acesso em: 6 jun. 2025.

MACHADO, Lincoln da Costa. **Aplicação de técnicas de inteligência artificial na formação de equipes de aprendizagem colaborativa baseada em perfil de estilos de aprendizagem e papéis de equipe**. 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, jun. 2021.

MACHADO, Nílson José. A Universidade e a organização do conhecimento: a rede, o tácito, a dádiva. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 42, p. 333–352, ago. 2001. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000200018.

MALTA, Daniela Paula de Lima Nunes *et al*. Inteligência artificial e suas implicações na personalização do ensino: desafios e oportunidades. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, La Laguna, v. 17, n. 1, e7372, 27 jan. 2025.

MACIEL, Bethânia Linden *et al*. Experiências com dispositivos móveis na educação não escolar: Construindo a identidade por meio da tecnologia. **Teknos Revista Científica**, v. 15, n. 2, p. 33–38, 2015. DOI: 10.25044/2539-2190. Disponível em: https://readpaper.com/paper/2589339987. Acesso em: 2 jul. 2025.

MARQUES, Leonardo Torres. **Mateo**: uma abordagem de descoberta de conhecimento para desvendar as causas da evasão escolar. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 14 fev. 2020.

MARX, Karl. **O Capital**: Crítica da Economia Política. Livro I, 1. ed. Hamburgo: Verlag von Otto Meissner, 1867.

MATÉ, Cláudia. **O ensino remoto emergencial**: estratégias pedagógicas e metodológicas no ensino de arquitetura e urbanismo. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis, 2024.

MATHIAS, Francisca; SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg. Formação continuada: os professores e os desafios frente às novas tecnologias e à inteligência artificial. **Devir Educação**, Lavras, v. 9, n. 1, e940, 2025.

MATTOS, Laura. **Maioria dos pais é a favor de proibir celular nas escolas, diz Datafolha**. Folha de S.Paulo, São Paulo, 16 out. 2024. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2024/10/maioria-dos-pais-e-a-favor-de-proibir-celular-nas-escolas-diz-datafolha.shtml. Acesso em: 2 jun. 2025.

McCARTHY, John. **History of Lisp**. Stanford University, 1979. Disponível em: https://jmc.stanford.edu/articles/lisp.html. Acesso em: 24 jan. 2025.

McCARTHY, John. **What is artificial intelligence**. Stanford University, 2007. Disponível em: https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/. Acesso em: 12 mai. 2017.

McCULLOCH, Warren S.; PITTS, Walter. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. **The Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 5, p. 115-133, 1943.

MEDEIROS, Luciano Frontino de *et al.* **A Inteligência Artificial Generativa na Educação**: considerações e aplicações. Curitiba: UNINTER, 2024.

MEDEIROS, Luciano Frontino de; MOSER, Alvino; SANTOS, Neri dos. Assistente de conhecimento conceitual como um sistema intencional para processos tutoriais em educação a distância. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 5, n. 1, p. 155–168, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/18971. Acesso em: 16 jun. 2025. ISSN: 2236-417X.

MEIRA, Matheus Carvalho. **Desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente e interativo baseada na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem**. 2022. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, nov. 2022.

MELO, Sara Luzia de. **Modelo do estudante baseado em emoções e perfis de personalidade para recomendação de estratégias pedagógicas personalizadas**. 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, set. 2016.

MENEZES, Antonia Deiziane Alves. **A importância dos laboratórios de informática em uma escola classe**: diagnósticos e desafios. 2014. 40 f., il. Monografia (Especialização em Gestão Escolar) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: https://bdm.unb.br/handle/10483/9183. Acesso em: 19 jun. 2025.

MENTIMETER. **AI Builder**. 2025b. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR/features/ai-builder. Acesso em: 14 maio 2025.

MENTIMETER. **Mentimeter**: interactive presentation software. 2025a. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 14 maio 2025.

MEU GURU. **Seja um tutor**. 2025. Disponível em: https://www.sejatutor.meuguru.com/. Acesso em: 6 jun. 2025.
MICROSOFT. Preços do & Plano Copilot Pro – recursos Premium de IA. 2025a. Microsoft Store, s.d. Disponível em: https://www.microsoft.com/pt-br/store/b/copilotpro. Acesso em: 27 jun. 2025.

MICROSOFT. **Seeing AI**. 2025b. Disponível em: https://www.microsoft.com/ai/seeing-ai. Acesso em: 12 maio 2025.

MIHALJEVIĆ, Helena; STEFFEN, Elisabeth. **How toxic is antisemitism? Potentials and limitations of automated toxicity scoring for antisemitic online content**. arXiv preprint, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2310.04465. Acesso em: 13 maio 2025. DOI: https://doi.org/10.48550/arxiv.2310.04465.

MINSKY, Marvin; PAPERT, Seymour. **Perceptrons**: An Introduction to Computational Geometry. Cambridge, MA: MIT Press, 1969. Disponível em: https://mitpress.mit.edu/9780262630221/perceptrons/. Acesso em: 24 jan. 2025. DOI: https://doi.org/10.7551/mitpress/11301.001.0001.

MOROZOV, Evgeny. **A sociedade da transparência**. Tradução de Sergio Tellaroli. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

MORAN, José Manuel. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. **Interações**, v. 5, n. 9, p. 57-72, 2000.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 14. ed. Campinas: Papirus, 2017.

MORAN, José Manuel. **O uso equilibrado da Inteligência Artificial na Educação**. 2024. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2024/06/uso_IA_edu.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? **Qurriculum**, La Laguna, n. 25, p. 29–56, 2012. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956. Acesso em: 19 jun. 2025.

MORO, Leandro Silva; TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Relações de professores de um curso superior de tecnologia com tecnologias digitais. **Educação & Tecnologia**, [S. l.], fev. 2020. Disponível em: https://readpaper.com/paper/3010190205. Acesso em: 2 jul. 2025.

MOVPLAN S.E. A evolução da lousa. 2025. Disponível em: https://movplan.com.br/aevolucaodalousa/ . Acesso em: 22 ago. 2025.

NAYAK, Pandu. MUM: a new AI milestone for understanding information. **The Keyword**, 18 maio 2021. Disponível em: https://blog.google/products/search/introducing-mum/. Acesso em: 14 maio 2025.

NETFLIX. **Black Mirror**. Série de TV. 2011. Disponível em: https://www.netflix.com/title/70264888. Acesso em: 6 maio 2025.

NEXUS – Pesquisa e Inteligência de Dados. **86% dos brasileiros são a favor de restringir celulares nas escolas.** Brasília: Nexus, 2024. Disponível em: https://www.nexus.fsb.com.br/estudos-divulgados/86-dos-brasileiros-sao-a-favor-de-restringir-celulares-nas-escolas/. Acesso em: 2 jun. 2025.

NOGARA, Gianluca *et al*. **Toxic Bias**: Perspective API Misreads German as More Toxic. arXiv preprint, 2023. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2312.12651. Acesso em: 13 maio 2025.

NOGUEIRA, Priscilla Suene de Santana. **Utilizando comitês de classificadores para predição de rendimento escolar**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/19928. Acesso em: 19 jun. 2025.

NOVAIS, A. F. S. *et al*. Promovendo segurança online no ambiente educacional moderno. **Revista Foco**, v. 17, n. 1, e4113, 2024.

NÓVOA, António (org.). **Profissão Professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1999.

NÓVOA, António; ALVIM, Yara. **Escolas e professores**: proteger, transformar, valorizar. Salvador: Sec/Iat, p. 32–52, 2022.

OH, Soon-young; AHN, Yongsu. **Exploring Teachers' Perception of Artificial Intelligence**: The Socio-emotional Deficiency as Opportunities and Challenges in Human-AI Complementarity in K–12 Education. arXiv, 20 maio 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2405.13065. Acesso em: 12 jun. 2025.

OLIVEIRA, Achilles Alves de; SILVA, Yara Fonseca de Oliveira e. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 60, n. 64, p. 1–25, abr./jun. 2022. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/28275. Acesso em: 15 maio 2025.

OLIVEIRA, Andréa Hermínia de Aguiar; LIMA, Maria de Fátima Monte. **Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação/atuação do educador**. GT 4: Comunicação e Educação. Presented at Congreso ALAIC 2014, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Peru, August, 2014. Disponível em: https://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2013/09/GT4-De-Aguilar-Oliveira-Monte-Lima.pdf. Acesso em: 1 jun. 2025.

OLIVEIRA, Carlos Alexandre Rodrigues de; DUARTE, Aline Fernanda Firmino. Do quadro negro a lousa digital: possibilidades interativas sobre as telas. **ARTEFACTUM – Revista de Estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 7, n. 1, 2013.

OLIVEIRA, João Victor Nunes de; SILVA, Sheilla Silva da Conceição; LIMA, Daniella de Jesus. Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de Matemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 11, n. 1, e23064, out. 2023. Disponível em: https://www.reamec.org.br/reamec/article/view/23064. Acesso em: 19 jun. 2025.

OLIVEIRA, Kaio Eduardo de Jesus; LIMA, Daniella de Jesus; CONCEIÇÃO, Sheilla Silva da. Do quadro negro à lousa digital interativa: ressonâncias de uma tecnologia educacional. **Cadernos de História da Educação**, v. 4, 2008. Disponível em: https://www.cadernosdehistoriaed.com.br/cadernos/article/view/123. Acesso em: 19 jun. 2025.

OPARA, Emmanuel Chinonso. **AI is not intelligent: autonomous decision-making by statistical pattern recognition lacks subjective experience**. Preprints, v. 2025, jan. 2025. DOI: 10.20944/preprints202501.1953.v1. Disponível em: https://www.preprints.org/manuscript/202501.1953/v1. Acesso em: 11 jun. 2025.

OPENAI. **ChatGPT**. Versão GPT-4. 2024. Disponível em: https://www.openai.com/chatgpt. Acesso em: 30 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Um em cada quatro empregos corre o risco de ser transformado pela IA generativa, mostra o novo índice global OIT-NASK**. 20 maio 2025. Disponível em: https://www.ilo.org/pt-pt/resource/news/um-em-cada-quatro-empregos-corre-o-risco-de-ser-transformado-pela-ia. Acesso em: 21 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Los desafios de las tecnologías de la información en la educación**. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. España, 2001. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2001/10/learning-to-change-ict-in-schools_g1gh26b6/9789264103429-es.pdf. Acesso em: 21 jun. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **TALIS 2018 Results (Volume I)**: Teachers and School Leaders as Lifelong Learners. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/education/talis-2018-results-volume-i-9789264313843-en.htm. Acesso em: 19 jun. 2025.

OSENI, Ayodeji *et al*. **Security and privacy for artificial intelligence**: opportunities and challenges. arXiv:2102.04661, 9 fev. 2021. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2102.04661. Acesso em: 11 jun. 2025.

OTTER.AI. **Otter AI Meeting Agent – Education**. 2025. Disponível em: https://otter.ai/. Acesso em: 12 maio 2025.

PAGE, Lawrence; BRIN, Sergey. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. **Computer Networks and ISDN Systems**, v. 30, n. 1–7, p. 107–117, 1998. DOI: 10.1016/S0169-7552(98)00110-X. ISSN: 0169-7552. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016975529800110X. Acesso em: 19 jun. 2025.

PÁDUA, Carlos Alberto Lima de Oliveira; FRANÇA-CARVALHO, Antonia Dalva. A contribuição das tecnologias digitais da informação e comunicação para o processo de ensino e aprendizagem em tempo de pandemia por COVID-19. ***Research, Society and Development***, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e11511225517, 06 fev. 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25517. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25517. Acesso em: 5 nov. 2024.

PAPERPAL. **The Do's & Don'ts of Using Generative AI Tools Ethically in Academia**. Paperpal Blog, 21 dez. 2023. Disponível em: https://paperpal.com/blog/academic-writing-guides/the-dos-donts-of-using-generative-ai-tools-ethically-in-academia?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 16 maio 2025.
PARISER, Eli. **O filtro invisível**: o que a internet está escondendo de você. Tradução de Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PARREIRA, Artur Marecos Gonçalves; LEHMANN, Lúcia de Mello e Souza; OLIVEIRA, Mariana Ferreira. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975–999, out.–dez. 2021. DOI: 10.1590/S0104-40362020002803115. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDvwWNrKCZtjGn/. Acesso em: 19 jun. 2025

PASQUALE, Frank. **The Black Box Society**: The Secret Algorithms That Control Money and Information. Cambridge, MA; London: Harvard University Press, 2015.

PATEL, Hrishitva *et al*. Role of artificial intelligence in livestock and poultry farming. **Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika**, v. 6, n. 4, p. 2425–2429, 2022. DOI: 10.33395/sinkron.v7i4.11837. Disponível em: https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/11837. Acesso em: 19 jun. 2025.

PENA, Geralda Aparecida de Carvalho. **A formação continuada de professoras e suas relações com a prática docente**. 1999. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAEC-8TMGXL/1/disserta__o_geralda_aparecida.pdf. Acesso em: 17 maio 2025.

PEREIRA, Josias. **A inteligência artificial e o processo educacional**: desafios e possibilidades na era do ChatGPT. Pelotas: Editora Rubra Cinematográfica; Universidade Federal de Pelotas, mar. 2023. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/gp2ve/files/2023/05/A-inteligencia-artificial-e-o-processo-educacional-na-era-do-chatGPT.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

PERELLI, Rafael. **Integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas**: análise do TPACK na formação de professores da rede municipal de Santo André. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do

Sul, 2024. Disponível em: https://repositorio.uscs.edu.br/items/c604eb56-ca1d-48ba-92eb-2b3857034185. Acesso em: 18 maio 2025.

PICH-AI, Sundar. **AI at Google**: our principles. Google Blog, 07 jun. 2018. Disponível em: https://blog.google/technology/ai/ai-principles/. Acesso em: 14 maio 2025.

PINTO, Felipe Chiarello de Souza; SANTANA, Paulo Campanha; OLIVEIRA, Júlia Francieli Neves de. **Direito Disruptivo no Século XXI**: Volume 1. São Paulo: Editora Dialética, 2025. ISBN: 9786555822591.

PRENSKY, Marc. Digital native, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf. Acesso em: 23 maio 2012.

PRIMO, Alex. **Interação mediada por computador**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
POLANYI, Michael. **The Tacit Dimension**. Revisão e ilustração de Amartya Sen. Chicago: University of Chicago Press, 2009. ISBN: 9780226672984.

POPE, Catherine; MAYS, Nicholas. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

POZZEBON, Martina. **Como as plataformas se apropriam de práticas jornalísticas de checagem**: um olhar para a Comunidade de Notas. 2025. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2025. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/289914. Acesso em: 6 maio 2025.

QUEIROZ, Aíla Marques de; BUENO, Pedro Lucas Nogueira; LISBINO, Jhon Kennedy Teixeira. O impacto da inteligência artificial na advocacia brasileira: benefícios e desafios no setor jurídico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, São Paulo, v. 10, n. 11, p. 2697–2712, nov. 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16691. Acesso em: 22 maio 2025.

QUEIROZ, Joyce Duarte. **Competências digitais e formação de professores**: estudo de caso nas licenciaturas presenciais do IFNMG – Januária. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/60766. Acesso em: 1 maio 2025.

RADFORD, Alec *et al*. **Improving language understanding by generative pre-training**. 2018. Disponível em: https://openai.com/research/language-unsupervised. Acesso em: 19 jun. 2025.

RAMOS, Bruna Dayana Lemos Pinto; IBALDO, Adriana Pereira; MARTINS, Jorge Simões de Sá. Desigualdade e viés de gênero na contratação de professoras de Física em instituições privadas de ensino: uma análise do Censo Escolar da Educação Básica no período de 2014 a 2021. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 38, n. 2, p. 123–137, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2021v38n2p123. Acesso em: 19 jun. 2025.

RAMOS, Anatália Saraiva Martins. **Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de linguagem: ferramentas de uso na pesquisa acadêmica**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/4321. Acesso em: 19 jun. 2025.

REDDY, Mr D. Murahari *et al*. DALL·E: Creating images from text. **UGC CARE Group I Journal**, v. 8, n. 14, p. 71–75, 2021. Disponível em: https://ojs.indrastra.com/index.php/liberalstudies/article/view/12345. Acesso em: 19 jun. 2025.

REGO, Frederico; QUEIROZ, Mailson; MORAIS, Pauliane. A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de História no Novo Ensino Médio. **Caderno de Diálogos**, v. 1, n. 1, 2022. Disponível em: https://periodicos.faculdadefamart.edu.br/index.php/cadernodedialogos/article/view/6789. Acesso em: 19 jun. 2025.

REID, Elizabeth. **Supercharging Search with generative AI.** The Keyword, 10 maio 2023. Disponível em: https://blog.google/products/search/generative-ai-search/. Acesso em: 14 maio 2025.

REIS, Samuel Elias Boroni. **Tecnologias aplicadas na Indústria 4.0**: avanços na indústria automobilística, metalúrgica e mineral. 2024. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Minas, Ouro Preto, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufop.br/handle/123456789/9876. Acesso em: 19 jun. 2025.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Tecnologia digital**. In: FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva; COSTA VAL, Maria da Graça; BREGUNCI, Maria das Graças de Castro (Org.). Glossário Ceale: Termos de alfabetização, leitura e escrita para educadores. Belo Horizonte: Faculdade de Educação/UFMG, 2014. p. 123–125.

RIEDL, Christoph; BOGERT, Eric. **Effects of AI Feedback on Learning, the Skill Gap, and Intellectual Diversity**. arXiv, 27 set. 2024. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2409.18660. Acesso em: 11 jun. 2025.

RISSOLI, Vandor Roberto Vilardi. **Uma proposta metodológica de acompanhamento personalizado para aprendizagem significativa apoiada por um assistente virtual de ensino inteligente**. 2007. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/13751. Acesso em: 24 jan. 2025.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations**. 5. ed. New York: Free Press, 2003.

ROSA, Hartmut. **Aceleração**: a transformação das estruturas temporais na modernidade. Tradução de Rafael H. Silveira. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2019. Disponível em: https://editoraunesp.com.br/catalogo/9788539307814%2Caceleracao. Acesso em: 19 jun. 2025.

ROSA, Marco Aurélio Lima da. **Fazenda 4.0**: a automação empregada na agricultura de precisão. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Controle e Automação) – IES Anhanguera Porto Alegre, Porto Alegre, 2020. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/46946/1/MARCO_AURELIO_LIMA_DA_ROSA_ATIVIDADE4.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025. repositorio.pgsscogna.com.br

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence**: a modern approach. 4. ed. New Jersey: Pearson Education Inc., 2021.

SÁ, Ricardo Antunes de; ENDLISH, Estela. Tecnologias digitais e formação continuada de professores. **Educação**, v. 37, n. 1, p. 63–71, 2014. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/15010. Acesso em: 19 jun. 2025. revistaseletronicas.pucrs.br

SAMSUNG. Samsung expõe como a IA mudará a forma de usar o 'smartphone'. **El País**, 5 mar. 2025. Disponível em: https://elpais.com/tecnologia/2025-03-05/samsung-expone-como-la-ia-cambiara-la-forma-de-usar-el-smartphone.html. Acesso em: 19 jun. 2025.

SAMUEL, Arthur L. Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. **IBM Journal of Research and Development**, v. 3, n. 3, p. 210–229, 1959. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/5392560. Acesso em: 19 jun. 2025.

SANCHES, João Nilson Leão. Evasão na EJA em tempos de pandemia: um legado ou um ponto de aprimoramento?. **Revista Científica FESA**, v. 3, n. 24, p. 187–207, 2025. Disponível em: https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/550. Acesso em: 19 jun. 2025.

SANDVIG, Christian *et al*. Auditing Autocomplete: Suggestion Networks and Recursive Algorithm Audits. **Data & Discrimination**, 2014.

SANTANA, Bruno. Impacto ambiental dos data centers. **Tutorials Hostinger**, s.l., s.d. Disponível em: https://www.hostinger.com/br/tutoriais/impacto-ambiental-dos-data-centers. Acesso em: 19 jun. 2025.

SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos; LIMA, Marcus Eugênio Oliveira; RAMOS, Wilsa Maria. **Ensino híbrido, EAD e os efeitos das tecnologias da informação e comunicação (inteligência artificial) no ensino e na pesquisa na pós-graduação em Psicologia**. Documento norteador do VIII Seminário Novos Horizontes-Políticas científicas e ações afirmativas, 2023.

SANTOS, Ana Carolina Ferraz dos. Gênero, identidade e corpos em espaço escolar: experiências e percepções de estudantes do ensino básico e secundário (Tese de Doutorado). Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Universidade de Lisboa, 16 jan. 2025. Disponível em: http://hdl.handle.net/10400.5/98764 . Acesso em: 22 ago. 2025.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo**. São Paulo: Autêntica, 2023.

SANTOS, Fernão Reges dos. **Modelo de computação cognitiva para suporte às atividades educacionais em interações com ambientes inteligentes**. 2018. 155 f. Tese (Engenharia Elétrica) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, ago. 2018.

SANTOS, José Elyton Batista dos. **Do pó de giz aos bits: cartografando os processos de adesão e inserção do computador interativo no ensino de matemática**. 2018. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018.

SANTOS, Luiz Claudio Correia dos; VASCONCELOS, Carlos Alberto. A importância das tecnologias da informação e comunicação no aperfeiçoamento do professor e resistências. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 52630–52645, 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/30409. Acesso em: 19 jun. 2025.

SANTOS, Matheus Lincoln Borges dos; LEITE, Álvaro Emilio. Contribuições das redes sociais da internet para o ensino de ciências. **#Tear: Revista de Educação**, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4064. Acesso em: 19 jun. 2025. seer.uftm.edu.br

SANTOS, Quitéria Paiva Villela; MOLINA, Adão Aparecido. Inteligência Artificial (IA) e desigualdades socioeconômicas: perspectivas da educação para sua superação. **ILUMINURAS**, Porto Alegre, v. 25, n. 69, p. 136–167, 2024. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/iluminuras/article/view/141846. Acesso em: 19 jun. 2025.

SANTOS, Sérgio Rodrigo dos. **Plataformas digitais**: o uso das plataformas digitais na educação. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2023. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/35900. Acesso em: 19 jun. 2025.

SAS INSTITUTE INC. **Education Analytics Solutions**. Cary, NC: SAS Institute Inc. Disponível em: https://www.sas.com/en_us/industry/education.html. Acesso em: 19 jun. 2025.

SAVIANI, Dermeval; DUARTE, Newton. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.

SCHEID, Neusa Maria John; REIS, Pedro Guilherme Rocha dos. As tecnologias da informação e da comunicação e a promoção da discussão e ação sociopolítica em aulas de ciências naturais em contexto português. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 129–144, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HYJmjs9LZ3xtnFPT3Kk3S9q/. Acesso em: 19 jun. 2025.
scielo.br

SCHIEBINGER, Londa. Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento. Apresentação de Maria Margaret Lopes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 15, suplemento, p. 269–281, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hcsm/a/LZcRqYbsQR4cxYkgfCGyjyr/. Acesso em: 19 jun. 2025.
scielo.br

SCHOOLANALYTIX. **Utilizing data analytics to personalize learning experiences for students**. School Analytix, 2023.

SCIELO BLOG. **IA**: Como detectar textos produzidos por chatbox e seus plágios. 17 nov. 2023. Disponível em: https://blog.scielo.org/blog/2023/11/17/ia-como-detectar-textos-produzidos-por-chatbox-e-seus-plagios/. Acesso em: 19 jun. 2025.

SECRETARIA DE MODALIDADES ESPECIALIZADAS DE EDUCAÇÃO (SEMESP). **Perfil e desafios dos professores da educação básica no Brasil**. São Paulo: Instituto Semesp, 2024. Disponível em: https://www.semesp.org.br/pesquisas/pesquisa-perfil-e-desafios-dos-professores-da-educacao-basica-no-brasil/. Acesso em: 19 jun. 2025.

SEIXAS, Rita Helena Moreira; CALABRÓ, Luciana; SOUSA, Diogo Onofre. A formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 289–303, fev. 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.289-303.413. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/413. Acesso em: 19 jun. 2025.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI). **Inteligência artificial aplicada à educação profissional e tecnológica**: novas tecnologias para apoiar a personalização do ambiente de ensino-aprendizagem e o processo de atualização curricular. Brasília: SENAI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/a5/88/a588ddc3-77f7-4f47-85fe-0938e2eb273f/2023_12_09_inteligencia_artificial_aplicada_a_educacao.pdf. Acesso em: 23 maio 2025.

SILVA, Ana Lúcia; OLIVEIRA, Patrícia Cristina. Impactos da pós-graduação stricto sensu na prática docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 78, p. 113–132, 2023.

SILVA, Cristiano Silveira et al. A era digital na educação: o papel transformador da tecnologia no aprendizado. Revista Científica de Alto Impacto – Revista FT, v. 28, n. 138, set. 2024. Disponível em: https://revistaft.com.br/a-era-digital-na-educacao-o-papel-transformador-da-tecnologia-no-aprendizado/
. Acesso em: 22 ago. 2025.

SILVA, Geylsson Nascimento; ARRUDA, N. C. **Teste de Turing**: Um computador é capaz de pensar? In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (Conapesc), 2016.

SILVA, Júlio César Bonatto *et al*. **Geração Z**: os desafios dessa geração no contexto atual. In: MOSTRA INTERATIVA DA PRODUÇÃO ESTUDANTIL EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (MoEduCiTec), Ijuí, 2019. Anais [...]. Ijuí: UNIJUÍ, 2019. Disponível em: https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/moeducitec/article/view/12529. Acesso em: 23 maio 2025.

SILVA, João Pedro da. **A influência da inteligência artificial na educação contemporânea**. 2023. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/tede/3357. Acesso em: 6 jun. 2025.

SILVA, João Pedro da *et al*. Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre impactos no contexto educacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 32, n. 1, p. 1–20, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tinf/a/L6D4gn3jb7szxS9LjSK5HSn/. Acesso em: 24 jan. 2025.

SILVA, Júlio. **Uso de IA nas escolas automatiza aprendizagem e impede a liberdade criativa dos alunos**. Jornal da USP, 2024. Disponível em: https://jornal.usp.br/radio-usp/uso-de-ia-nas-escolas-automatiza-aprendizagem-e-impede-a-liberdade-criativa-dos-alunos/. Acesso em: 11 jun. 2025.

SILVA, Lucas Lacerda da; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Como você imagina uma pessoa cientista? Mulheres cientistas na visão de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. **Revista Ciências & Ideias**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152771, 2024. ISSN: 2176-1477.

SILVA, Marcelo José da; PEREIRA, Marcus Vinícius; ARROIO, Agnaldo. O papel do youtube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação**, Ciências e Matemática, v. 7, n. 2, 2017.

SILVA, Rafaela Rezende da; MEDEIROS, Olívio Crispim de. **Desenho geométrico**: presença cotidiana e usabilidade no ensino de matemática. Anais do X CONEDU, 2024. Comunicação Oral apresentada no Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2024. ISSN 2358-8829. DOI: 10.36229/978-65-5866-518-2.CAP.26

SILVA, Regina. União estratégica entre analógico e digital pode impulsionar criatividade de alunos. **Correio Brasiliense**, 2024.
SILVA, Tarcízio. Reconhecimento facial: tecnologia, racismo e construção de mundos. **Psicologia & Sociedade**, Brasília, v. 34, e024369, 2022. ISSN 1807-0310.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. São Paulo: Autêntica, 2016.

SOFTWARE ADVICE. **Avaliação comparativa: ChatGPT vs. FRASE**. 2025. Disponível em: https://www.softwareadvice.com/artificial-intelligence/chatgpt-profile/vs/frase/. Acesso em: 6 maio 2025.

SOUSA, Ricardo Lima Praciano de. **A inteligência artificial e a educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas**. 141 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 14 jun. 2023.

SOUZA, José Batista de; VASCONCELOS, Carlos Alberto de. **Docência em tempos de Covid-19**: concepções de professores do ensino médio sobre o uso das tecnologias digitais no ensino remoto. Devir Educação, 2021, p. 247–268.

STEIL, Jochen *et al*. Robotic systems in operating theaters: new forms of team–machine interaction in health care – on challenges for health information systems on adequately considering hybrid action of humans and machines. **Methods of Information in Medicine**, Stuttgart/New York, v. 58, e14–e25, 23 jul. 2019.

STOET, Gijsbert; GEARY, David C. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. **Psychological Science**, v. 29, n. 4, p. 581–593, 2018. DOI: 10.1177/0956797617741719. Acesso em: 14 abr. 2025.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: effects on learning. **Cognitive Science**, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

TAVARES, Luís Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; DO AMARAL, Sergio Ferreira. Inteligência artificial na educação: survey. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48699–48714, 2020.

THE SOCIAL DILEMMA. **Documentário**, 2020. Disponível em: https://www.netflix.com/title/81254224. Acesso em: 6 maio 2025.

THRUN, Sebastian; MONTEMERLO, Michael; DAHLKAMP, Hendrik. Stanley: The Robot That Won the DARPA Grand Challenge. **Journal of Field Robotics**, v. 23, n. 9, p. 661–692, 2006.

TOKARNIA, Mariana. **Brasil tem pelo menos 9 mil estudantes trans matriculados nas escolas**. Agência Brasil, 23 jan. 2025. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2025-01/brasil-tem-pelo-menos-9-mil-estudantes-trans-matriculados-nas-escolas. Acesso em: 17 jun. 2025.

TOOSI, Amirhosein *et al*. **A brief history of AI**: how to prevent another winter (a critical review). ResearchGate, 6 set. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354387444_A_Brief_History_of_AI_How_to_Prevent_Another_Winter_A_Critical_Review. Acesso em: 24 jan. 2025.

TORRES-LOAYZA, Jorge Luis; REYMER-MORALES, Grunilda Telma; MARAZA-QUISPE, Benjamín. Impact of the use of the video game SimCity on the development of critical thinking in students: a quantitative experimental approach. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 14, n. 8, p. 560–567, 2023. DOI: 10.14569/IJACSA.2023.0140861. Disponível em: https://thesai.org/Downloads/Volume14No8/Paper_61-Impact_of_the_Use_of_the_Video_Game_SimCity.pdf. Acesso em: 3 jun. 2025.

TRAXLER, John. Learning in a mobile age. **International Journal of Mobile and Blended Learning**, Hershey, v. 1, n. 1, p. 1–12, jan./mar. 2009. DOI: 10.4018/jmbl.2009010101.

TURING, Alan M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, New Series, v. 59, n. 236, p. 433–460, 1950.

UNESCO. **Consenso de Beijing sobre Inteligência Artificial e Educação**. Paris: UNESCO, 2019. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372249. Acesso em: 19 maio 2025.

UNESCO. **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_porDigital Library>. Acesso em: 12 maio 2024.

UNESCO; MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390241. Acesso em: 7 jun. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). **Official Journal of the European Union**, L 1689, 12 jul. 2024. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689. Acesso em: 17 jun. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Colégio de Aplicação (CODAP)**: histórico. São Cristóvão: UFS, 2023. Disponível em: https://www.codap.ufs.br. Acesso em: 26 jan. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS). **Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONEPE)**. Resolução nº 42, de 26 de novembro de 2021 (CONEPE–UFS): altera a matriz curricular do Ensino Fundamental e do Ensino Médio do Colégio de Aplicação (CODAP/UFS). Aracaju, SE: Universidade Federal de Sergipe, 2021. Disponível em: https://daffy.ufs.br/uploads/page_attach/path/15984/7.1.ResoluA__A__o_nA__42.2021.CONEPE_-_matriz_curricular.pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS). **UFS aprova criação do curso de Inteligência Artificial já com oferta para o SiSU 2026**. Aracaju: Ascom UFS, 22 jul. 2025. Disponível em: https://www.ufs.br/conteudo/77314-ufs-aprova-criacao-do-curso-de-inteligencia-artificial-ja-com-oferta-para-o-sisu-2026. Acesso em: 19 set. 2025.

URRETAVIZCAYA, Loinaz Maite. Sistemas inteligentes em el ámbito de la educación. **Revista Iberoamericana de Inteligência Artificial**, n. 12, p. 5–12, 2001. Disponível em: https://journal.iberamia.org/public/ia-old/articles/292/article%20(1).pdf. Acesso em: 19 jun. 2025.

UZUN, Levent. ChatGPT and Academic Integrity Concerns: Detecting Artificial Intelligence Generated Content. **Language Education and Technology**, v. 3, n. 1, 27 abr. 2023. Disponível em: https://www.langedutech.com/letjournal/index.php/let/article/view/49. Acesso em: 16 maio 2025 .

VALENTE, José Armando. **Integração currículo e tecnologia digitais de informação e comunicação**: a passagem do currículo da era do lápis e papel para o currículo da era digital. In: As novas tecnologias e os desafios para uma educação humanizadora. Santa Maria: Biblos, 2013. p. 113–132.

VAN DER WEEL, F. R.; VAN DER MEER, A. L. H. Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: a high-density EEG study with implications for the classroom. **Frontiers in Psychology**, v. 14, jan. 2024.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; ALMEIDA, Cleane Santos de; SANTOS, João Victor Pereira dos. Concepções e práticas de professores da educação básica no Brasil sobre educação ambiental. **Plurais – Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 8, n. 00, e023016, 2023.

VASCONCELOS, Carlos Alberto de; OLIVEIRA, Eliane Vasconcelos. TIC no ensino e na formação de professores: reflexões a partir da prática docente. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, 2017.

VASWANI, Ashish *et al.* **Attention is all you need**. In: GUYON, I. et al. (org.). Advances in Neural Information Processing Systems, v. 30. Red Hook, NY: Curran Associates Inc., 2017.

VAZ, Adriane Vidal. Competências socioemocionais na educação especial: promovendo a educação emocional. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2024. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/download/14231/12076/59282. Acesso em: 22 maio 2025.

VAZ, Marisa Valéria da Silva Batista. Dispositivos móveis na sala de aula: potencializando a aprendizagem significativa através do celular como recurso pedagógico. **Cadernos Cajuína**, v. 9, n. 5, p. e249543, 2024.

VERDUM, Priscila. Prática pedagógica: o que é? o que envolve? **Revista da Pontifícia Universidade Católica**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, 2013.

VIANA, Henrelly Raony da Silva; JÚNIOR, Layer Leorne Mendes; JÚNIOR, Antenor Teixeira de Almeida. **(Des)autenticidade dos textos produzidos pelos modelos de auto-organização de processamento de linguagem natural e machine learning**: analisando o ChatGPT, uma aplicação da inteligência artificial (IA) estreita. In: Linguística: interfaces e possibilidades. Fortaleza: Centro Universitário da Grande Fortaleza – UNIGRANDE, 2024.

VIANNA, L. **Política Nacional de Educação Ambiental**. In: BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Textos da Série Educação Ambiental do Programa Salto para o Futuro. Brasília, DF: MEC, 2001.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro Freitas; MENEZES, Paulo Fernando Blauth. **Pensamento computacional**: revisão bibliográfica. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197566/001097710.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 jun. 2025.

VICARI, Rosa Maria *et al*. **Referencial Curricular**: Inteligência Artificial no Ensino Médio. Porto Alegre: UFRGS/IFFAR, 2022.

VIDAL, Alba Valéria da Silva Machado; SANTOS, Eduardo Ferro dos. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação utilizadas durante a pandemia na Educação Básica: o que foi e o que fica? Dissertação (Mestrado) — Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2025.

VILLAÇA, Juliana Ferreira de Souza; MARTINS, José Alberto Monteiro. Fortalecendo a integridade corporativa: a importância da cláusula anticorrupção em contratos comerciais. **Journal of Law and Corruption Review**, v. 6, p. e075, 2024.

VISTORTE, Angel Olider Rojas *et al*. Integrating artificial intelligence to assess emotions in learning environments: a systematic literature review. **Frontiers in Psychology**, v. 15,

art. 1387089, 19 jun. 2024. DOI: 10.3389/fpsyg.2024.1387089. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2024.1387089/full. Acesso em: 11 jun. 2025 .

WALSH, Toby. **The singularity may never be near**. CoRR, abs/1602.06462, 20 fev. 2016. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1602.06462. Acesso em: 19 jun. 2025.

WALTER, Yoshija. Building human systems of trust in an accelerating digital and AI-driven world. **Frontiers in Human Dynamics**, 14 jun. 2022. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fhumd.2022.926281/full. Acesso em: 7 mai. 2023.

WALTERS, William H.; WILDER, Esther Isabelle. Fabrication and errors in the bibliographic citations generated by ChatGPT. **Scientific Reports**, v. 13, art. 14045, 7 set. 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-41032-5. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-023-41032-5. Acesso em: 16 maio 2025 .

WAYMO. **Waymo Safety Report**: On the Road to Fully Autonomous Driving. Mountain View: Waymo LLC, 2023.

WEIZENBAUM, Joseph. ELIZA—A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. **Communications of the ACM**, v. 9, n. 1, p. 36–45, jan. 1966. Disponível em: https://web.stanford.edu/class/cs124/p36-weizenabaum.pdf. Acesso em: 24 jan. 2025.

WERBOS, Paul J. **Beyond regression**: new tools for prediction and analysis in the behavioral sciences. Tese (Doutorado) – Harvard University, 1974.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006.

WINNER, Langdon. **Do artifacts have politics?** Daedalus, Cambridge, Mass., v. 109, n. 1, p. 121–136, winter 1980.
WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2025**: Digest. Geneva: World Economic Forum, 2025. Disponível em: https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/digest/. Acesso em: 19 maio 2025.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2014.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. São Paulo: Penso Editora, 2016.

YOSHINAGA, Claudia Emiko; CASTRO, F. Henrique. **Inteligência artificial**: a vanguarda das finanças. GV-executivo, v. 22, n. 3, 2023.

ZHAI, Chunpeng; WIBOWO, Santoso; LI, Lily D. The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. **Smart Learning Environments**, Cham, v. 11, n. 1, p. 28, jun. 2024.

ZUIN, Antônio Alvaro Soares. Inteligência artificial e formação danificada: aprendizagem profunda e ética rasa entre professores e alunos. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, 2021.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA O QUESTIONÁRIO (*ONLINE*) DOS PROFESSORES DO COLÉGIO DE APLICAÇÃO (CODAP) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

PESQUISA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Prezado(a)docente do CODAP:

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa acima citada, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), cujo objetivo é analisar as concepções de professores e alunos do ensino médio sobre a inteligência artificial e sua aplicabilidade na educação.

O pesquisador e autor do projeto sou eu, João Victor Pereira dos Santos, graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura) na Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, e mestrando em Educação pelo PPGED na mesma universidade. Na supervisão do trabalho, está o Professor, Pesquisador, Doutor e Orientador Carlos Alberto de Vasconcelos

A Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que tem como objetivo estabelecer diretrizes e normas para a pesquisa com seres humanos, descreve que "toda pesquisa com seres humanos envolve riscos em tipos e gradações variados". Assim, os riscos durante a coleta das informações, através do questionário, são mínimos, podendo se caracterizar pela dúvida ou desconforto do docente em não conseguir responder alguma pergunta

Embora você não receba nenhum benefício direto por participar desta pesquisa, a sua contribuição será valiosa para o avanço do conhecimento científico e educacional. A pesquisa proporcionará uma melhor compreensão sobre as percepções e o uso da Inteligência Artificial na educação, o que poderá influenciar futuras práticas pedagógicas e políticas educacionais.

Sua resposta será de grande importância para o desenvolvimento dessa pesquisa e, consequentemente, contribuirá para o meio científico, principalmente por focar na IA que é um recurso que tem ganhado um destaque social pelo seu desenvolvimento rápido e por suas aplicabilidades. Além disso, a pesquisa se mostra relevante ao estudar sobre como a IA está sendo utilizada pelos professores e estudantes, destacando os desafios e possibilidades da aplicação desse recurso no contexto educacional.

O questionário a seguir será respondido de forma *online* através da plataforma do *Google Forms*. Esse questionário contém 26 questões, variando entre questões abertas (subjetivas) e fechadas (objetivas). As suas respostas serão tratadas anonimamente, não havendo a sua identificação.

Você tem o direito de retirar seu consentimento e interromper sua participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer penalidade ou prejuízo. Sua decisão de não participar ou de desistir não afetará de forma alguma o seu relacionamento com o pesquisador, com o orientador, ou com a Universidade Federal de Sergipe.

As informações fornecidas por você serão tratadas de forma estritamente confidencial. Todos os dados serão analisados de forma anônima, garantindo que sua identidade não seja revelada em nenhuma fase da pesquisa ou em eventuais publicações. Os dados coletados serão armazenados em um local seguro, acessível apenas ao pesquisador e ao orientador, e serão utilizados exclusivamente para os fins desta pesquisa. Nenhuma informação pessoal será compartilhada com terceiros sem o seu consentimento expresso.

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre os objetivos, procedimentos, benefícios e eventuais riscos desta pesquisa. Compreendi que minha participação é voluntária, podendo optar por desistir a qualquer momento, sem qualquer penalização ou prejuízo. Recebi todas as informações necessárias, tive a oportunidade de esclarecer dúvidas e estou ciente de que meus dados serão tratados com confidencialidade, sendo utilizados exclusivamente para os fins desta pesquisa.

Concordo em participar do estudo conforme descrito e autorizo o uso das informações fornecidas, desde que respeitados os termos de confidencialidade. Entendo que posso solicitar o acesso aos resultados gerais da pesquisa, caso tenha interesse.

Compreendo que tenho o direito de interromper minha participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer necessidade de justificar minha decisão e sem sofrer qualquer penalidade ou prejuízo. Estou ciente de que, caso eu opte por desistir, todas as informações e dados coletados até aquele momento poderão ser excluídos, se eu assim desejar.

Fui informado(a) de que todos os dados coletados serão mantidos em sigilo, e que minha identidade não será revelada em nenhum relatório ou publicação resultante desta pesquisa. Entendo que os dados coletados serão armazenados de forma segura, utilizando métodos adequados de proteção de dados, e que apenas o pesquisador, seu orientador, e os membros do Comitê de Ética em Pesquisa terão acesso a essas informações. Estou ciente de que esses dados poderão ser utilizados para futuras pesquisas, desde que sigam os mesmos critérios de confidencialidade aqui estabelecidos.

Qualquer dúvida com relação à pesquisa, segue os seguintes contatos:

- João Victor Pereira dos Santos (Mestrando responsável pela pesquisa) - Tel. (79) 99610-6517, *e-mail*: joaovictorpereira2013@gmail.com.
- Carlos Alberto de Vasconcelos (Orientador da pesquisa) - Tel. (79) 9 9977-1749, *e-mail*: geopedagogia@yahoo.com.br.

Estou ciente de que, se surgirem dúvidas ou questões adicionais, poderei entrar em contato com os responsáveis pela pesquisa utilizando os contatos fornecidos acima. Também fui informado(a) de que, em caso de reclamações ou questões éticas, posso entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da instituição responsável. Recebi informações claras sobre como proceder em caso de qualquer desconforto, dúvida ou necessidade de assistência durante minha participação.

CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR DA PESQUISA:

Diante das informações apresentadas sobre a pesquisa intitulada “Concepções de Professores e Estudantes do Ensino Médio sobre Inteligência Artificial”, indico o seguinte sobre a pesquisa:

( ) Aceito em participar

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO[4] SEMIESTRUTURADO PARA OS DOCENTES

TÍTULO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

OBJETIVOS: analisar as concepções de professores do ensino médio sobre a inteligência artificial e sua aplicabilidade na educação; identificar a influência da formação continuada em tecnologias contemporâneas nas práticas pedagógicas dos professores.

1. Qual o seu gênero?

( ) Masculino
( ) Feminino
( ) Prefiro não dizer
( ) Outro:_____

2. Qual a sua idade?
_____

3. Qual é a sua formação?
_____
_____
_____

4. Qual(is) série(s) você leciona no CODAP?
_____
_____
_____

5. Quanto tempo de docência?
_____

6. Qual(is) a(s) disciplina(s) que você leciona no CODAP?
_____
_____
_____

[4] No *Google Forms*, é possível definir se a resposta será curta ou longa. Por isso, nos questionários, uma linha representa respostas curtas e três linhas indicam respostas longas. Além disso, as questões que apresentam alternativas entre parênteses "( )" indicam escolha única, enquanto aquelas entre colchetes "[ ]" permitem seleção de múltiplas opções.

7. Quais os recursos tecnológicos você utiliza para ministrar suas aulas no CODAP?
_____
_____
_____

8. Você já ouviu falar sobre Inteligência Artificial (IA)?
( ) Sim
( ) Não

9. Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, onde você aprendeu ou ouviu falar sobre IA? (Pode marcar mais de 1 alternativa)
( ) Na escola
( ) Em redes sociais (ex.: Instagram, TikTok, YouTube)
( ) Na TV ou em plataformas de streaming (ex.: documentários, séries, filmes)
( ) Com amigos/familiares
( ) Na internet (ex.: sites, blogs, fóruns)
( ) Em cursos ou oficinas sobre tecnologias
( ) Em podcasts ou audiolivros
( ) Comunicação oral (congressos)
( ) Outros: _____

10. O que você entende por Inteligência Artificial?
_____
_____
_____

11. Você já usou algum recurso alimentado por IA?
( ) Sim
( ) Não

12. Se sim, quais sites ou aplicativos você utilizou?
_____
_____
_____

13. Com quais finalidades você utiliza a Inteligência Artificial?
_____
_____

_____

14. Qual a sua experiência utilizando a IA?

_____
_____
_____

15. Qual a sua opinião sobre utilizar a IA no ensino?

_____
_____
_____

16. Você já se deparou ou percebeu atividades entregue pelos estudantes, as quais continham indícios de uso de IA?

( ) Sim
( ) Não
( ) Não tenho certeza

17. Se sim, como você procedeu?

_____
_____
_____

18. Você participa ou participou de algum curso, palestra, evento ou qualquer atividade de formação continuada sobre tecnologias contemporâneas?

( ) Sim
( ) Não

19. Se sim, com qual frequência?
( ) Raramente
( ) Às vezes
( ) Frequentemente
( ) Sempre

20. Você participa ou participou de algum curso, palestra, evento ou qualquer atividade de formação continuada sobre a IA?

( ) Sim
( ) Não

21. Se sim, poderia comentar sobre?

_____

_____
_____

22. O que você sugeria para aprender ou lidar com essas tecnologias contemporâneas, a exemplo da IA?

_____
_____
_____

23. Quais são suas principais preocupações em relação ao uso de IA na educação?
_____
_____
_____

24. Você acredita que a IA poderia substituir o docente no futuro?

( ) Sim, totalmente
( ) Sim, em parte
( ) Não, os docentes são insubstituíveis
( ) Não sei

25. Comente sobre sua escolha da questão anterior.

_____
_____
_____

26. Caso ache necessário, escreva um comentário adicional sobre a IA.

_____
_____
_____

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA O QUESTIONÁRIO (*ONLINE*) DOS ESTUDANTES COLÉGIO DE APLICAÇÃO (CODAP) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

PESQUISA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Prezado(a) Estudante do CODAP:

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa acima citada, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), cujo objetivo é analisar as concepções de professores e alunos do ensino médio sobre a inteligência artificial e sua aplicabilidade na educação.

O pesquisador e autor do projeto sou eu, João Victor Pereira dos Santos, graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura) na Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, e mestrando em Educação pelo PPGED na mesma universidade. Na supervisão do trabalho, está o Professor, Pesquisador, Doutor e Orientador Carlos Alberto de Vasconcelos

O questionário a seguir será respondido de forma *online* através da plataforma do *Google Forms*. Esse questionário contém 17 questões, variando entre questões abertas (subjetivas) e fechadas (objetivas). As suas respostas serão tratadas anonimamente, não havendo a sua identificação. Vale ressaltar que a sua participação é voluntária, ou seja, não terá obrigatoriedade na participação desta pesquisa, podendo recusá-la ou desistir em qualquer momento.

Sua resposta será de grande importância para o desenvolvimento dessa pesquisa e, consequentemente, contribuirá para o meio científico, principalmente por focar na IA que é um recurso que tem ganhado um destaque social pelo seu desenvolvimento rápido e por suas aplicabilidades. Além disso, a pesquisa se mostra relevante ao estudar sobre como a IA está sendo utilizada pelos professores e estudantes, destacando os desafios e possibilidades da aplicação desse recurso no contexto educacional.

CONSENTIMENTO EM PARTICIPAR DA PESQUISA:

Diante das informações apresentadas sobre a pesquisa intitulada “Concepções de Professores e Estudantes do Ensino Médio sobre Inteligência Artificial”, indico o seguinte sobre a pesquisa:

( ) Aceito em participar

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO PARA OS ESTUDANTES

TÍTULO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

OBJETIVOS: analisar as concepções de alunos do ensino médio sobre a inteligência artificial e sua aplicabilidade na educação; descrever a relação dos alunos com a inteligência artificial no cotidiano e no contexto escolar;

1. Qual o seu gênero?

( ) Masculino
( ) Feminino
( ) Prefiro não dizer
( ) Outro

2. Qual a sua idade?

_____

3. Em qual turma você está matriculado atualmente?

( ) 1° Ano do Ensino Médio
( ) 2° Ano do Ensino Médio
( ) 3° Ano do Ensino Médio

4. Qual(is) dos seguintes recursos tecnológicos você utiliza com maior frequência (Pode marcar mais de 1 alternativa)?

( ) Celular
( ) Computador
( ) Notebook
( ) Tablet
( ) Outros: _____

5. Com qual frequência os seus professores realizam atividades/práticas utilizando recursos digitais (computadores, celulares)?

( ) Nunca
( ) Raramente
( ) Às vezes

( ) Frequentemente

( ) Sempre

6. Você já ouviu falar sobre Inteligência Artificial (IA)?

( ) Sim

( ) Não

7. Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, onde você aprendeu ou ouviu falar sobre IA? (Pode marcar mais de 1 alternativa)

( ) Na escola

( ) Em redes sociais (ex.: Instagram, TikTok, YouTube)

( ) Na TV ou em plataformas de streaming (ex.: documentários, séries, filmes)

( ) Com amigos/familiares

( ) Na internet (ex.: sites, blogs, fóruns)

( ) Em cursos ou oficinas sobre tecnologias

( ) Em podcasts ou audiolivros

( ) Comunicação oral (congressos)

( ) Outros: _____

8. O que você entende por Inteligência Artificial?

_____

_____

_____

9. Você já usou algum recurso baseado em IA?

( ) Sim

( ) Não

10. Se sim, quais sites ou aplicativos você utilizou?

_____

_____

_____

11. Com quais finalidades você utiliza a Inteligência Artificial?

_____

_____

_____

12. Qual a sua experiência utilizando a IA?

_____
_____
_____

13. Você acha que a Inteligência Artificial pode gerar transformações positivas na educação?

( ) Sim
( ) Não
( ) Não tenho certeza

14. Qual a sua opinião sobre utilizar a Inteligência Artificial na aprendizagem?

_____
_____
_____

15. Você acredita que a IA pode substituir os docentes no futuro?

( ) Sim, totalmente
( ) Sim, em parte
( ) Não, os docentes são insubstituíveis
( ) Não sei

16. Comente sobre sua escolha da questão anterior.

_____
_____
_____

17. Caso ache necessário, escreva um comentário adicional sobre a IA.

_____
_____
_____

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Concepções de Professores e Estudantes do Ensino Médio sobre Inteligência Artificial

Pesquisador: JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 84332724.8.0000.5546
Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFS
Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.358.87

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2448476.pdf	02/02/2025 09:19:31	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	CARTA_DE_RESPOSTA_AS_PENDENCIAS.pdf	02/02/2025 09:18:08	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_NAO_INICIO_DA_PESQUISA.pdf	02/02/2025 09:15:50	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	02/02/2025 09:13:13	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO_E_CONFIDENCIALIDADE.pdf	25/12/2024 21:32:44	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	TERMO__DE__COMPROMISSO__PARA__UTILIZACAO__DE__DADOS.pdf	25/12/2024 21:27:55	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	ROTEIRO_ENTREVISTA_PROFESSORES.docx	25/12/2024 21:25:40	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ESTUDANTES.docx	25/12/2024 21:25:22	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório ¿ Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_PESQUISA_Responsaveis.docx	25/12/2024 21:20:12	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_PESQUISA_Professores.doc	25/12/2024 21:20:02	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_AUTORIZACAO_E_EXISTENCIA_DE_INFRAESTRUTURA.pdf	25/12/2024 21:19:43	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_TERMO_DE_ASSENTIMENTO_PESQUISA_MENORES_DE_18_ANOS_Estudantes.docx	25/12/2024 21:18:31	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_PESQUISA_ESTUDANTES_MAIORES_DE_18_ANOS.doc	25/12/2024 21:18:06	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	25/12/2024 21:04:44	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito
Outros	TERMO__DE__AUTORIZA__O_PARA__USO__DE__IMAGEM__E__DEPOIMENTO.docx	29/10/2024 20:06:14	JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS	Aceito

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

Continuação do Parecer: 7.358.878

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

ARACAJU, 04 de Fevereiro de 2025

Assinado por:
ROBELIUS DE BORTOLI
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cláudio Batista s/n B. Sanatório ¿ Prédio do Centro de Pesquisas Biomédicas - HU
Bairro: Sanatório **CEP:** 49.060-110
UF: SE **Município:** ARACAJU
Telefone: (79)3194-7208 **E-mail:** cep@academico.ufs.br

ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E EXISTÊNCIA DE INFRAESTRUTURA

Eu, **Carlos Alberto Barreto**, **Diretor do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe (CODAP/UFS)**, autorizo a realização do projeto intitulado **Concepções de Professores e Estudantes do Ensino Médio sobre Inteligência Artificial** pelos pesquisadores **João Victor Pereira dos Santos e Carlos Alberto de Vasconcelos**, que envolverá como **Objetivo geral: analisar as concepções de professores e alunos do ensino médio sobre a IA e sua aplicabilidade no ensino. A partir deste objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: compreender como a inteligência artificial é entendida pelos professores e alunos do ensino médio do Colégio de Aplicação (CODAP/UFS) no contexto educacional; descrever a relação dos alunos com a inteligência artificial no cotidiano e no contexto escolar; e, identificar a influência da formação continuada em tecnologias contemporâneas, em especial a IA, nas concepções e práticas pedagógicas dos professores. Como método a produção de dados perpassará por cinco etapas: 1) O levantamento bibliográfico dos trabalhos a respeito do que se tem produzido sobre a temática desta pesquisa; 2) Aplicação *online* de um questionário semiestruturado no Google Forms, o qual terá como objetivo registrar as concepções de alunos do ensino médio do CODAP sobre a IA e os seus usos no cotidiano; 3) Realização de uma entrevista semiestruturada com professores do ensino médio do CODAP acerca de suas concepções relacionadas à IA e à sua formação com relação às tecnologias contemporâneas; 4) Transcrição dos dados coletados; 5) Análise e interpretação dos dados pelo método de "Análise Categorial Temática",** e será iniciado após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CEP/UFS).

Estamos ciente de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para desenvolvê-la em conformidade às diretrizes e normas éticas. Ademais, ratifico que não haverá quaisquer implicações negativas **aos docentes e estudantes** que não desejarem ou desistirem de participar do projeto.

Declaro, outrossim, na condição de representante desta Instituição, conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas nas Resoluções nºˢ 466, de 12 de dezembro de 2012, e 510, de 07 de abril de 2016, e Norma Operacional nº 001/2013, pelo CNS.

São Cristóvão , 24 de outubro de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLOS ALBERTO BARRETO
Data: 28/10/2024 16:33:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

[Assinatura e função do(a) dirigente institucional ou pessoa por ele(a) delegada]
(com carimbo ou assinatura digital)

ANEXO C – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Concepções de Professores e Estudantes do Ensino Médio sobre Inteligência Artificial			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 80			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 7. Ciências Humanas, Educação			
PESQUISADOR			
5. Nome: JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS			
6. CPF: 073.234.705-01	7. Endereço (Rua, n.º): RUA JOÃO VITAL, N 10, BARRA DOS COQUEIROS, SERGIPE, 49140-394		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 799961065 17	10. Outro Telefone:	11. Email: joaovictorpereira2013@gmail.com

Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.

gov.br Documento assinado digitalmente
JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
Data: 22/12/2024 17:07:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data 01 / 07 / 2024

Assinatura

INSTITUIÇÃO PROPONENTE		
12. Nome: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	13. CNPJ: 13.031.547/0001-04	14. Unidade/Órgão: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFS
15. Telefone: (79) 3194-6759	16. Outro Telefone:	

Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Responsável: Rosana Carla Do Nascimento Givigi CPF: 94574677791

Cargo/Função: Coordenadora do PPGED

gov.br Documento assinado digitalmente
ROSANA CARLA DO NASCIMENTO GIVIGI
Data: 22/10/2024 08:10:14-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Data: 22 / 10 / 2024

Assinatura

PATROCINADOR PRINCIPAL

Não se aplica.

ANEXO D – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**
Pesquisador responsável: **JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS**
Instituição/Departamento de origem do pesquisador: **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE/ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**
Telefone para contato: **(79) 99610-6517** E-mail: **joaovictorpereira2013@gmail.com**

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

-Cumprir os termos da resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012 e da resolução nº 510/16, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/1997, 251/1997, 292/1999, 304/2000, 340/2004, 346/2005 e 347/2005).
-Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Sergipe;
-Zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
-Garantir que os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos participantes;
-Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
-Garantir que os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de apresentação em encontros científicos ou publicação em periódicos científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos participantes da pesquisa;
-Garantir que o CEP-UFS será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
-Garantir que o CEP-UFS será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos, resultantes desta pesquisa, com o voluntário;
-Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Parcial e Relatório Final da pesquisa.

IDENTIFICAÇÃO DOS MEMBROS DO GRUPO DE PESQUISA

JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
CARLOS ALBERTO DE VASCONCELOS

gov.br Documento assinado digitalmente
JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
Data: 22/12/2024 17:07:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

(Assinatura física ou digital do Pesquisador Responsável)

ANEXO E – TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS (TCUD)

Os pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado **CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL** comprometem-se a preservar a privacidade dos dados **das entrevistas e questionários**, concordam e assumem a responsabilidade de que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto, bem como se responsabiliza pela ação e função dos demais membros do grupo de pesquisa listados abaixo. Comprometem-se, ainda, a fazer a divulgação das informações coletadas somente de forma anônima e que a coleta de dados da pesquisa somente será iniciada após aprovação do sistema CEP/CONEP.

Salientamos, outrossim, estarmos cientes dos preceitos éticos da pesquisa, pautados na Resolução 466/12, 510/2016 e das suas correlatas do Conselho Nacional de Saúde.

Aracaju, 01 de julho de 2024

IDENTIFICAÇÃO DOS MEMBROS DO GRUPO DE PESQUISA

JOÃO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
CARLOS ALBERTO DE VASCONCELOS

gov.br Documento assinado digitalmente
JOAO VICTOR PEREIRA DOS SANTOS
Data: 22/12/2024 17:07:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
(Assinatura física ou digital do Pesquisador Responsável)