Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí
Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E CAPACITAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS

Orientador: Prof. Dr. Cleber Cezar da Silva

Urutaí, novembro de 2024

MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E CAPACITAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Orientador

Prof. Dr. Cleber Cezar da Silva

Dissertação apresentada ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica para obtenção do título de Mestre.

Urutaí (GO)

2024

Os direitos de tradução e reprodução reservados.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano

S23i Santos, Mayke Franklin da Cruz.

Inteligência artificial na formação docente: desafios, possibilidades e capacitação para a educação básica [manuscrito] / Mayke Franklin da Cruz Santos. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2024.

108 fls.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Cezar da Silva.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino para a Educação Básica) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2024.

1. Novas tecnologias. 2. Formação continuada. 3. Letramento digital.

4. Educação Básica. I. Título. II. IF Goiano - Campus Urutaí.

CDU 37.013:004.8

Ficha elaborada por Johnathan Pereira Alves Diniz – Bibliotecário/CRB 1 nº 2376

INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[X] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[ ] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento

[X] Produto Técnico e Educacional: **OFICINA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DOCENTES: Teoria, reflexões e práticas**

Nome Completo do Autor: **Mayke Franklin da Cruz Santos**
Matrícula: 2023101332140016
Título do Trabalho: **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E CAPACITAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: [X] Não [ ] Sim

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/11/2024

O documento está sujeito a registro de patente? [ ] Sim [X] Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? [ ] Sim [X] Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Paracatu, 20/11/2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS
Data: 20/11/2024 09:46:37-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

gov.br Documento assinado digitalmente
CLEBER CEZAR DA SILVA
Data: 20/11/2024 09:54:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Assinatura do(a) orientador(a)

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 72/2024 - CREPG-UR/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos quatorze dias do mês de novembro do ano de dois mil e vinte e quatro, às quinze horas e quarenta e cinco minutos, reuniram-se os componentes da banca examinadora, em sessão solene realizada *online*, para procederem à avaliação da apresentação e defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Mayke Franklin da Cruz Santos,** discente do **Programa de Pós-graduação em Ensino para a Educação Básica do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí,** com o trabalho intitulado **" Inteligência Artificial na formação docente: desafios, possiblidades e capacitação para a Educação Básica "**. A sessão foi aberta pelo presidente da banca examinadora, **Prof. Dr. Cleber Cezar da Silva,** que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em até 40 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o defendente, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-graduação em Ensino para a Educação Básica, a dissertação foi **APROVADA,** considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM ENSINO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA,** na área de concentração em **Ensino para a Educação Básica**, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á após o depósito da versão definitiva da dissertação, mediante incorporação dos apontamentos realizados pelos membros da Banca, ao texto desta versão, no Repositório Institucional do IF Goiano, na plataforma Educapes e cumprimento dos demais requisitos dispostos no Regulamento do PPGEnEB/IFGoiano. Assim sendo, a defesa perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60 (sessenta) dias** da sua ocorrência. A banca examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa dissertação em periódicos qualificados e o depósito do produto educacional em repositório de domínio público, tanto institucional quanto no Repositório Educapes. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado e, para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, assinada eletronicamente pelos membros titulares da banca examinadora.

Nome	Instituição	Situação no Programa
Prof. Dr. Cleber Cezar da Silva	IF Goiano – Campus Urutaí	Presidente
Profª. Drª Chrsitina Vargas Miranda e Carvalho	IF Goiano – Campus Urutaí	Membro Interna
Prof. Dr. Allisson Lopes de Oliveira	IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro	Membro externo

---

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cleber Cezar da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/11/2024 17:28:07.
- **Christina Vargas Miranda e Carvalho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/11/2024 17:29:58.
- **Allisson Oliveira, Allisson Oliveira - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Triangulo Mineiro (1)**, em 14/11/2024 17:48:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/11/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 651827
Código de Autenticação: a392aa61c1

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS URUTAÍ

Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica

FICHA DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL PELA BANCA DE DEFESA

Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí – PPGEnEB

Discente: Mayke Franklin da Cruz Santos

Título da Dissertação: Inteligência Artificial na formação docente: desafios, possiblidades e capacitação para a Educação Básica

Título do Produto: Oficina de Inteligência Artificial para docentes - Teoria, reflexões e prática

Orientador: Cleber Cezar da Silva

FICHA DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL (PE)	
Complexidade - compreende-se como uma propriedade do PE relacionada às etapas de elaboração, desenvolvimento e/ou validação do Produto Educacional. ***Mais de um item pode ser marcado.**	(X) O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação ou tese. (X) A metodologia apresenta-se clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE. (X) Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e teórico-metodológicos empregados na respectiva dissertação ou tese. ( ) Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.
Impacto – considera-se a forma como o PE foi utilizado e/ou aplicado nos sistemas educacionais, culturais, de saúde ou CT&I. É importante destacar se a demanda foi espontânea ou	( ) Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente. (X) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional relacionado à

Aplicabilidade – relaciona-se ao potencial de facilidade de acesso e compartilhamento que o PE possui, para que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas.	( ) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa. ( ) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa, exigível para o mestrado. (X) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade face à possibilidade de acesso e descrição.
Acesso – relaciona-se à forma de acesso do PE.	( ) PE sem acesso. ( ) PE com acesso via rede fechada. ( ) PE com acesso público e gratuito.
	( ) PE com acesso público e gratuito pela página do Programa. (X) PE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito.
Aderência – compreende-se como a origem do PE apresenta origens nas atividades oriundas das linhas e projetos de pesquisas do PPG em avaliação.	( ) Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG *stricto sensu* ao qual está filiado. (X) Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG *stricto sensu* ao qual está filiado.
Inovação – considera-se que o PE é/foi criado a partir de algo novo ou da reflexão e modificação de algo já existente revisitado de forma inovadora e original.	(X) PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito). ( ) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos). ( ) PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento(s) existente(s)).

Breve relato sobre a abrangência e/ou a replicabilidade do PE: O produto educacional desenvolvido apresenta elevada replicabilidade por ser público e estar acessível no repositório institucional e EduCAPES. Apresenta linguagem clara, fácil e adaptada ao público-alvo permitindo a ampla utilização no ambiente educacional, bem como para interessados na temática da Inteligência Artificial.

Prof Dr. Cleber Cezar da Silva - Presidente

Profª Drª. Chrsitina Vargas Miranda e Carvalho - Membro interna

Prof Dr. Allisson Lopes de Oliveira - Membro externo

Urutaí-GO, 14 de novembro de 2024.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cleber Cezar da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/11/2024 17:42:33.
- **Christina Vargas Miranda e Carvalho, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 14/11/2024 17:43:49.
- **Allisson Oliveira, Allisson Oliveira - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Triangulo Mineiro (1)**, em 14/11/2024 17:46:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/11/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 651830
Código de Autenticação: 019cb16c95

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

“Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções.”
(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as portas que se abriram em meu caminho, guiando-me com luz e sabedoria. Obrigado, Senhor.

À minha amada esposa, Monique, por ser a força que nunca me deixou desistir, e por todo o amor que me impulsionou a dedicar-me aos estudos. Sou eternamente grato por seu carinho e companheirismo. Obrigado, querida.

Ao meu querido filho, Ithan, sua presença iluminada é a fonte de inspiração que me empurra a seguir em frente, permitindo-me alcançar os sonhos. Obrigado, meu pequeno.

À minha mãe e sogra, por estarem sempre de mãos estendidas, cuidando de meu filho nas horas em que o dever me chamava. Obrigado pelo apoio.

Aos meus amigos, especialmente ao Igor, cujas palavras de incentivo foram bálsamo nos momentos de dificuldade, e cujo apoio foi a âncora em tempos de tempestade.

Aos colegas de trabalho do IFTM, especialmente do setor de TI, que se tornaram minha segunda família, sempre prontos a compartilhar risos e desafios.

Ao meu orientador, Cleber, um docente que é, além de competente, um amigo fiel e um farol de gentileza. Obrigado por me acolher com paciência, por compartilhar seu vasto conhecimento e por guiar-me ao longo desta jornada.

Aos professores Alisson e Christina, por aceitarem o convite para participar da banca examinadora, oferecendo suas valiosas reflexões e leituras. Obrigado por contribuírem de maneira tão significativa para a construção desta dissertação.

Aos docentes do PPG-ENEB, em especial ao coordenador, Marcos, que se dispôs a me ajudar a encontrar soluções para questões que eu enfrentei durante o mestrado.

À parceria entre o PPG-ENEB IFGoiano – Campus Urutaí e o IFTM – Campus Paracatu, que fez do meu sonho uma realidade, transformando minha forma de agir e pensar. Essa colaboração ampliou meus horizontes e despertou em mim o desejo ardente de ser professor.

RESUMO

A presente pesquisa investiga a integração da Inteligência Artificial (IA) na formação docente para propor uma capacitação que prepare professores da educação básica para os desafios e possibilidades das ferramentas de IA generativa. A metodologia utilizada combina revisão bibliográfica e estudo de campo, e busca responder à seguinte questão: quais as contribuições de uma oficina pedagógica sobre IA generativa para as práticas pedagógicas de docentes da educação básica? O aporte teórico fundamenta-se em estudos sobre a inclusão da IA na educação, aprendizado de máquina e suas aplicações pedagógicas. A pesquisa está estruturada em três capítulos. O primeiro realiza uma revisão da literatura sobre a IA na formação docente, revelando que a crescente popularidade de ferramentas como o ChatGPT está transformando o ensino e a aprendizagem. Embora a formação em IA ainda esteja em fase inicial no Brasil, a literatura aponta possibilidades de adaptação dos conceitos teóricos e práticos a diferentes contextos e níveis de maturidade dos docentes. O segundo apresenta um estudo de campo que explora os desafios e as possibilidades percebidos pelos docentes do IFTM – Campus Paracatu no uso pedagógico de ferramentas de IA generativa. Os resultados destacam o potencial dessas ferramentas para facilitar o acesso à informação, auxiliar na criação de conteúdo e personalizar o ensino, mas também levantam preocupações quanto à perda de habilidades cognitivas, dependência tecnológica e a necessidade de orientação para o uso responsável das IAs. O terceiro desenvolve e aplica uma oficina focada na integração da IA generativa, realizada durante a semana pedagógica no IFTM – Campus Paracatu. Esta oficina foi estruturada em três etapas: introdução teórica, reflexão sobre o uso ético da IA na educação e atividades práticas. Realizada com 45 docentes de diversas áreas, a oficina destacou ferramentas como o MagicSchool, que oferece recursos pedagógicos específicos para o contexto da educação básica. A capacitação permitiu aos professores uma compreensão mais aprofundada das potencialidades da IA generativa, capacitando-os a integrar essas ferramentas em suas práticas pedagógicas de forma eficiente e ética, promovendo assim o desenvolvimento de novas competências no contexto escolar. Esta pesquisa, fundamentada na literatura e na criação de um produto educacional formativo para docentes, embora focada em um recorte que representa apenas uma fração dos professores no Brasil, demonstra uma contribuição relevante. Ela contribui com a formação continuada e promove o letramento digital em IA de maneira interdisciplinar, oferecendo um caminho viável para o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas contemporâneas.

Palavras-chave: Novas tecnologias. Formação continuada. Letramento digital. Educação Básica.

ABSTRACT

This research investigates the integration of Artificial Intelligence (AI) in teacher training to propose a program that prepares basic education teachers for the challenges and opportunities of generative AI tools. The methodology combines a literature review and field study, aiming to answer the question: what contributions can a pedagogical workshop on generative AI bring to the pedagogical practices of basic education teachers? The theoretical foundation is based on studies of AI inclusion in education, machine learning, and its educational applications. The research is structured into three chapters. The first chapter reviews literature on AI in teacher training, revealing that tools like ChatGPT are reshaping teaching and learning. Although AI training is still in its early stages in Brazil, literature suggests possibilities for adapting theoretical and practical concepts to various contexts and teacher experience levels. The second chapter presents a field study exploring the challenges and possibilities identified by teachers at IFTM Paracatu regarding the pedagogical use of generative AI tools. The results highlight the potential of these tools to facilitate information access, assist in content creation, and personalize teaching, while also raising concerns about cognitive skill loss, technological dependence, and the need for guidance in the responsible use of AI. The third chapter develops and implements a workshop on generative AI integration, conducted during the pedagogical week at IFTM Paracatu. This workshop included theoretical introduction, ethical reflection on AI use in education, and practical activities. Conducted with 45 teachers from various fields, the workshop highlighted tools like MagicSchool, which provides educational resources specifically for basic education. This training enabled teachers to gain a deeper understanding of the potential of generative AI, equipping them to integrate these tools into their pedagogical practices effectively and ethically, thereby fostering new competencies within the school context. This research, supported by literature and the development of a formative educational product for teachers, offers a significant contribution despite focusing on a segment that represents only a fraction of teachers in Brazil. It supports continuous professional development and promotes digital literacy in AI in an interdisciplinary way, offering a viable path for developing competencies aligned with contemporary demands.

Keywords: New technologies. Continuing education. Digital literacy. Elementary education.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 15

LISTA DE FIGURAS 16

LISTA DE QUADROS 17

1 INTRODUÇÃO 18

2 CAPÍTULO 1 – REVISÃO DA LITERATURA 23

2.1 Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura 23

2.2 Introdução 23

2.3 Procedimentos metodológicos 25

2.4 Razões para inclusão da IA na formação docente 27

2.5 Caminhos para inclusão da IA na formação docente 30

2.6 Considerações finais 35

2.7 Referências 36

3 CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CAMPO 38

3.1 Desafios e possibilidades da inteligência artificial generativa para a educação básica: um estudo com docentes do IFTM Paracatu 38

3.2 Introdução 39

3.3 Procedimentos metodológicos 41

3.3.1 Local e população alvo 41

3.3.2 Instrumento de coleta 42

3.3.3 Análise dos dados 42

3.4 Resultados e discussões 43

3.4.1 Área de atuação dos docentes e nível de conhecimento em IA 43

3.4.2 Respostas às questões qualitativas e suas classificações 45

3.4.3 Possibilidades das ferramentas de IA generativa no contexto educacional 50

3.4.4 Desafios da IA generativa para a educação básica 53

3.5 Considerações finais 57
3.6 Referências 58

4 CAPÍTULO 3 – PRODUTO EDUCACIONAL 60
4.1 Contributos de uma oficina sobre inteligência artificial generativa para as práticas pedagógicas do IFTM Paracatu 60
4.2 Introdução 61
4.3 Procedimentos metodológicos 62
4.3.1 Desenvolvimento da oficina 63
4.3.2 Local de aplicação e público-alvo 66
4.3.3 Métodos de avaliação 67
4.4 Resultados e discussões 68
4.4.1 Momento teórico-reflexivo da oficina 68
4.4.2 Demonstrações práticas da oficina 71
4.4.3 Análise das contribuições da oficina 75
4.5 Considerações finais 81
4.6 Referências 82

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 84
REFERÊNCIAS 86
ANEXOS 89
Anexo 1 - Parecer de aprovação no CEP 89
APÊNDICES 101
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) 101
Apêndice B – Instrumento de coleta de dados 105
Apêndice C – Questionário avaliativo da oficina 107

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
AM	Aprendizado de Máquina
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COVID-19	*Coronavirus Disease* 2019
DOK	*Depth of Knowledge*
GPT	*Generative Pre-trained Transformer*
IA	Inteligência Artificial
IFGoiano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
IFTM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
PC	Pensamento Computacional
PLN	Processamento de Linguagem Natural
SNCT	Semana Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia
STI	Sistema Tutor Inteligente
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da pesquisa.....21
Figura 2 – Nível de conhecimento em IA distribuído por áreas de conhecimento 44
Figura 3 - Subcategorias identificadas dentro da categoria de “possibilidades”.....51
Figura 4 - Subcategorias identificadas dentro da categoria de “desafios” 54
Figura 5 – Exemplo de parâmetros para testar o módulo “Perguntas DOK”.....72
Figura 6 – Exemplo de saída do módulo “Perguntas DOK”.....72
Figura 7 – Exemplo de saída do módulo “Problemas de palavras de história matemática” 74
Figura 8 – Contribuições teóricas da oficina com o conhecimento sobre IA.....76
Figura 9 – Contribuições da oficina com a compreensão da IA generativa.....76
Figura 10 – Contribuições da oficina com a aplicação nas práticas pedagógicas 77
Figura 11 - Contribuições da oficina com a interação dos docentes e ferramentas de IA.....78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos resultantes após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão 25
Quadro 2 - Caracterização da amostra 44
Quadro 3 - Classificação das respostas da questão 3 45
Quadro 4 - Classificação das respostas da questão 4 47
Quadro 5 - Classificação das respostas da questão 5 48
Quadro 6 - Estrutura da oficina 63
Quadro 7 – Glossário temático de IA 64
Quadro 8 – Tópicos de discussão sobre IA no ensino 66
Quadro 9 – Vocabulário do tópico IA para o terceiro ano do ensino médio 73
Quadro 10 - “Quadro de escolhas” sobre o apogeu do feudalismo 75
Quadro 11 – Respostas da pergunta 5 do questionário avaliativo 78
Quadro 12 – Respostas da pergunta 6 do questionário avaliativo 80

1 INTRODUÇÃO

Desde o surgimento dos primeiros computadores, a tecnologia tem avançado de forma exponencial, oferecendo recursos cada vez mais sofisticados e acessíveis. No entanto, a mera disponibilidade desses recursos não garante seu uso eficaz e inteligente para melhorar as atividades e a qualidade de vida das pessoas. O rápido progresso no desenvolvimento de tais tecnologias cria uma divisão social entre aqueles que dominam habilidades tecnológicas e os que não têm acesso a elas, aumentando as desigualdades socioeconômicas. Isto porque, enquanto algumas pessoas conseguem automatizar suas tarefas, as que não têm o acesso ou o conhecimento necessário para lidar com novas tecnologias poderão ter seus empregos extintos. Tal situação resulta em uma clara divisão no mundo do trabalho, onde poucos se dedicam a atividades criativas e bem remuneradas, ao passo que a maioria se vê em uma posição periférica, com pouca relevância (Abramovay, 2021).

Para minimizar essa divisão social oriunda do desenvolvimento tecnológico, a informática na educação desempenha um papel fundamental. Para que o uso adequado da tecnologia se torne uma realidade, há de se pensar numa formação a qual capacite todos os indivíduos a adaptar e utilizar essas ferramentas conforme suas necessidades. Mais do que capacitar tecnicamente para o uso de ferramentas, é fundamental promover o letramento digital, que vai além da mera operacionalidade de tecnologias e envolve outras habilidades. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reflete essa urgência por meio da competência geral 5, que propõe desenvolver nos alunos a capacidade de

> compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 11).

Esta competência ressalta a importância de formar cidadãos ativos e críticos no ambiente digital. No entanto, essa preparação dos estudantes só é viável se os professores possuírem a formação necessária para lidar com novas tecnologias que surgem ao longo dos anos. Assim, é imprescindível investir no letramento digital dos docentes, fornecendo-lhes os recursos e conhecimentos necessários para desenvolver tais habilidades em seus alunos, orientando-os de maneira ética e crítica na era da cibercultura.

Nos últimos anos, grandes avanços tecnológicos têm acontecido, especialmente no campo da Inteligência Artificial (IA), que está presente em vários aspectos do mundo moderno

(Carvalho, 2021). Um dos receios associados a isso é como a IA afetará o mercado de trabalho. Vários estudos mostram que atividades profissionais desaparecerão, sendo substituídas por outras que até o momento são desconhecidas ou inimagináveis. Com frequência, são divulgadas listas com as profissões com maior probabilidade de desaparecer no futuro (Carvalho, 2021).

Mas afinal, o que é IA? A IA, enquanto campo de estudo, envolve pesquisadores da ciência da computação e outras áreas, com a finalidade de conferir às máquinas e sistemas computacionais habilidades que tradicionalmente seriam associadas à inteligência humana (Russell; Norvig, 2016). Essas capacidades vão desde o reconhecimento de padrões até a tomada de decisões complexas, utilizando algoritmos e técnicas de aprendizado de máquina (AM). A maior diferença entre a computação convencional e a IA reside no fato de, enquanto a primeira se baseia em instruções explícitas programadas, a IA, através do AM, treina os computadores para aprimorar suas habilidades por meio da experiência, permitindo uma evolução contínua (Sichman, 2021). Esse processo de aprendizado possibilita que as máquinas se tornem cada vez mais autônomas e eficientes, ampliando suas aplicações em diversas áreas.

O AM, um dos pilares da IA, pode ser dividido em três categorias principais: aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço (Ludermir, 2021). No aprendizado supervisionado, os algoritmos são treinados com um conjunto de dados rotulados, aprendendo a realizar tarefas específicas, como classificação ou previsão, baseando-se em exemplos anteriores (Russel; Norvig, 2016). Já o aprendizado não supervisionado trabalha com dados não rotulados, buscando padrões ou estruturas ocultas sem qualquer orientação prévia. O aprendizado por reforço, por sua vez, envolve a tomada de decisões através de interações com um ambiente dinâmico, onde o algoritmo recebe recompensas ou penalidades com base em suas ações, ajustando seu comportamento para maximizar os resultados desejados.

A busca por fazer com que os computadores aprendam não é um desenvolvimento recente, mas sim uma aspiração de longa data na área da computação, já que muitas técnicas de IA existiam desde os anos 1950 (Ludermir, 2021). Contanto, nunca se testemunhou um aumento tão expressivo no interesse em desenvolver e utilizar ferramentas de IA. Um exemplo disso é o *ChatGPT*, um modelo de IA generativa que emergiu em 2022 e alcançou uma popularidade surpreendente em um curto período. Em apenas uma semana, o *ChatGPT* alcançou seu primeiro milhão de usuários e em janeiro de 2023, esse número subiu para 100 milhões, se tornando a tecnologia de crescimento mais rápida da história (Kersul, 2023).

Um modelo de IA generativa tem capacidade de criar conteúdo novo a partir de padrões existentes em grandes volumes de dados. Diferente das IAs tradicionais, que executam tarefas específicas, a IA generativa é projetada para produzir textos, imagens, músicas e outras

formas de mídia que imitam a criação humana. Elas funcionam através da combinação de técnicas de aprendizado supervisionado e não supervisionado.

No caso de uma IA generativa de texto, como o *ChatGPT*, o sistema é inicialmente treinado com vastos conjuntos de dados textuais rotulados, onde aprende a prever a sequência de palavras baseada em padrões identificados. Em paralelo, técnicas de aprendizado não supervisionado permitem que o modelo reconheça padrões abstratos dos dados, sem a necessidade de orientação direta. Essa combinação de abordagens permite à IA compor texto, imagens ou outros conteúdos novos que não foram programados explicitamente, mas que seguem uma lógica derivada de seu treinamento. Isso faz com que tais sistemas sejam versáteis, para criação de textos coerentes, imagens complexas e inéditas, baseando-se em descrições textuais fornecidas pelos usuários.

A popularização dessas ferramentas de IA generativa trouxe novas possibilidades para as pessoas, inclusive para o campo educacional, podendo ser usada para criar materiais didáticos personalizados e dinâmicos. No entanto, questões como a autoria e a veracidade das informações geradas podem representar maiores desafios. Diante disso, educadores e instituições precisam decidir quando integrar ou proibir o uso desses modelos de IA em suas práticas pedagógicas. Quando utilizada sem criticidade essa tecnologia pode trazer sérias consequências, mas seu uso consciente pode oferecer uma série de benefícios, portanto,

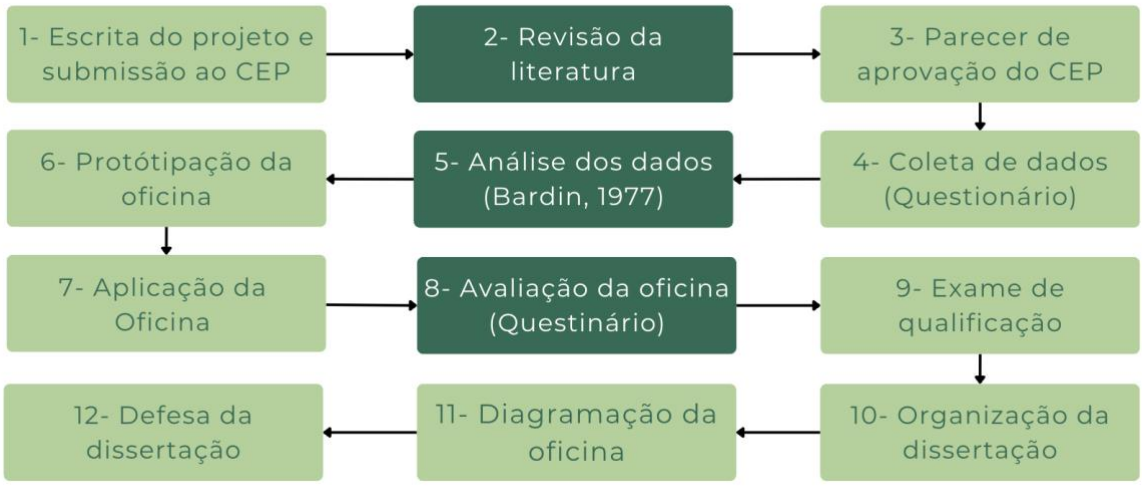
> as consequências de seu uso não podem ser entendidas exclusivamente como positivas ou negativas. Isso significa que tal ferramenta, quando usada conscientemente e de forma responsável, pode trazer uma série de benefícios. No entanto, seu uso indiscriminado e livre de questionamentos pode trazer consequências diretas para os estudantes e para a sociedade como um todo. Em razão disso, creio ser fundamental a criação de iniciativas que promovam o debate sobre o uso desses modelos em ambientes educacionais. Apenas assim, teremos um ambiente de aprendizagem equilibrado e seguro, em que a tecnologia servirá como aliada, sem comprometer a capacidade crítica e reflexiva dos estudantes (Marchi, 2023, p. 205).

A adaptação e o uso crítico dessas ferramentas em sala de aula têm o potencial de transformar a educação, oferecendo um aprendizado mais personalizado e acessível. Em contrapartida, a proibição do uso da IA pode afastar os alunos de uma realidade em que essa tecnologia já se faz presente de maneira significativa. Portanto, é essencial que educadores e estudantes sejam preparados para usar a IA de maneira responsável e inclusiva (André; Azevedo; Andrade, 2023). Assim, a promoção do letramento digital é um elemento central neste processo, por tratar-se do conjunto de habilidades essenciais para que uma pessoa compreenda e utilize informações de maneira crítica e estratégica, em diversos formatos e provenientes de múltiplas fontes , acessadas via computador e *Internet* (Freitas, 2010).

Nesse contexto, visando contribuir com o letramento digital de docentes da educação básica, o objetivo desta pesquisa é investigar a integração da IA na formação docente para propor uma capacitação que prepare professores da educação básica para os desafios e possibilidades das ferramentas de IA generativa. Este objetivo se subdivide em três específicos, sendo eles: (i) analisar a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão; (ii) descrever os desafios e possibilidades percebidos pelos docentes quanto ao uso pedagógico de ferramentas de IA generativa; e (iii) desenvolver, aplicar e avaliar um produto educacional formativo para docentes, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA generativa nas práticas pedagógicas da educação básica. Assim, levantamos a seguinte pergunta de pesquisa: quais as contribuições de uma oficina pedagógica sobre IA generativa para as práticas pedagógicas de docentes da educação básica?

Para responder a este questionamento, esta pesquisa partiu de uma revisão de literatura, abrangendo conceitos fundamentais e contextos atuais da IA na educação, e passou por um estudo de campo com docentes do IFTM – Campus Paracatu, culminando na elaboração e aplicação da oficina com estes docentes, adaptado a realidade deles, visando atender às suas necessidades e desafios específicos. O organograma da Figura 1 elucida cada etapa da pesquisa, apresentando a trajetória que levará a compreender as contribuições da oficina para as práticas pedagógicas dos docentes do IFTM – Campus Paracatu. Cada bloco em cor de tom escuro indica que a etapa da pesquisa partiu de um objetivo específico, se desdobrando em um artigo/capítulo da dissertação.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa teve início com a elaboração do projeto e sua submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal Goiano (IFGoiano), visando à autorização para a realização de estudos com seres humanos. Enquanto o comitê analisava o projeto, a pesquisa avançou seguiu com a etapa de revisão da literatura, que resultou na escrita do primeiro capítulo/artigo.

Após a aprovação ética, parecer n. 6.564.376, de 8 de dezembro de 2023 (conforme Anexo 1), iniciou-se o estudo de campo, onde os participantes assinaram o termo aceitando participar da pesquisa (Apêndice A) e responderam ao questionário (Apêndice B). A análise das respostas possibilitou a elaboração do segundo capítulo/artigo. Com base nos resultados obtidos, foi desenvolvido um protótipo do produto educacional, uma oficina, que posteriormente foi aplicada aos docentes da instituição participante. A avaliação dessa oficina resultou na escrita do terceiro capítulo/artigo. Em seguida, o pesquisador passou pelo exame de qualificação, recebendo contribuições da banca para organizar e refinar a dissertação, além de diagramar o produto educacional para garantir sua replicabilidade em outras instituições.

A presente pesquisa contribui com a formação continuada e promove o letramento digital em IA de maneira interdisciplinar, oferecendo um caminho viável para o desenvolvimento de competências alinhadas às demandas contemporâneas. A dissertação está estruturada de forma a contemplar os objetivos estabelecidos na pesquisa, sendo três capítulos configurados em artigos, que buscam alcançar cada objetivo específico, e ao fim se entrelaçam para atingir o objetivo geral. O primeiro capítulo é a base teórica da pesquisa, uma vez que analisa a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão. O segundo capítulo investiga como os docentes do ensino técnico integrado ao médio, da instituição participante da pesquisa, percebem e avaliam o uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa. O terceiro capítulo versa sobre o desenvolvimento da oficina, produto educacional intitulado “Oficina de inteligência artificial para docentes: teoria, reflexões e práticas”, fruto dessa dissertação, bem como sua aplicação e a avaliação, realizada com docentes do IFTM – Campus Paracatu.

2 CAPÍTULO 1 – REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo se dedica a analisar a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão. Para tal, foi realizada uma revisão da literatura sobre a IA na formação docente, no contexto do ensino brasileiro, sendo este o ponto de partida que forneceu o aporte teórico necessário para iluminar as discussões de toda a pesquisa. Este artigo está publicado na Revista *Educação & Cultura Contemporânea* (ISSN 2238-1279, Qualis A2). Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/11364>.

2.1 Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura

Resumo: Na era da informação, a evolução tecnológica impulsiona a presença da inteligência artificial (IA) em diversos setores, incluindo a educação. O objetivo desta pesquisa é analisar a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão. Foi realizada uma revisão da literatura, a partir da base de periódicos da CAPES, com descritores "inteligência artificial" e ("formação docente" ou “formação de professores”), incluindo apenas artigos revisados por pares. A análise de sete artigos revelou que a inclusão da IA na formação docente é impulsionada pela crescente influência de ferramentas como o *ChatGPT*, que têm mudado a maneira como as pessoas ensinam e aprendem. Embora a formação em IA para docentes no Brasil esteja em estágios iniciais, a literatura traz possibilidades para explorar conceitos teóricos e práticos, adaptáveis a diversos contextos e níveis de maturidade de docentes em formação.
Palavras-chave: Inteligência artificial. Formação docente. Novas tecnologias.

Abstract: *In the information age, technological evolution propels the presence of artificial intelligence (AI) across various sectors, including education. The aim of this research is to analyze the approach to AI as content in teacher training, seeking to comprehend the methods adopted and the rationale behind its inclusion. A literature review was conducted using the CAPES journal database, with descriptors related to AI and teacher training, including only peer-reviewed articles. Analysis of seven articles revealed that the integration of AI into teacher training is driven by the growing influence of tools such as ChatGPT, which are changing how people teach and learn. While AI training for teachers in Brazil is in its early stages, the literature presents opportunities to explore theoretical and practical concepts, adaptable to various contexts and levels of teacher maturity.*
Keywords: *Artificial intelligence. Teacher training. New technologies.*

2.2 Introdução

Na era da informação, observa-se uma rápida evolução tecnológica que tem redefinido profundamente a sociedade contemporânea. Desde a automação industrial até os sistemas atuais de recomendação em plataformas digitais, as tecnologias permeiam muitos dos aspectos da vida cotidiana. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) se destaca como uma das mais presentes

inovações, transformando não apenas as interações com as tecnologias, mas também as estruturas sociais, sistemas de trabalho e processos de inovação (Carvalho, 2021).

Russell e Norvig (2016) definem a IA como um campo de estudo que envolve pesquisadores da ciência da computação e outras áreas, que têm por finalidade conferir às máquinas e sistemas computacionais habilidades que tradicionalmente seriam associadas à inteligência humana. Essas capacidades vão desde o reconhecimento de padrões até a tomada de decisões complexas, utilizando algoritmos e técnicas de aprendizado de máquina. Enquanto a computação convencional se baseia em instruções explícitas programadas, a IA é projetada para aprender e aprimorar-se com a experiência, adaptando-se dinamicamente às situações (Sichman, 2021).

Portanto, a utilização do termo IA nesse artigo se refere ao conjunto dessas técnicas e tecnologias que proporcionam às máquinas tais habilidades, que não poderiam ser alcançadas ou pelo menos seriam inviáveis por meio da computação convencional. Sistemas de IA têm experimentado avanços significativos em diversos setores da sociedade, como saúde, economia, transporte e educação. A disseminação de ferramentas baseadas em IA resulta em sua presença ubíqua nos sistemas de dispositivos móveis e computadores utilizados pela maioria das pessoas, muitas vezes sem o seu conhecimento.

A IA pode mudar, inclusive, a forma como as pessoas aprendem e ensinam, e é importante que elas tenham consciência disso para que os processos de ensino e aprendizagem sejam otimizados. Diante disso, esta pesquisa se propõe a revisar a literatura sobre IA na formação docente, com foco em responder dois questionamentos: (i) quais são os fundamentos que motivam a inclusão da IA como parte integrante da formação docente? (ii) quais métodos têm sido adotados para efetivar essa inclusão? Assim, o objetivo é analisar a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão.

A compreensão dos fundamentos que motivam essa inclusão e dos métodos adotados para efetivá-la é fundamental para orientar políticas educacionais, práticas pedagógicas e desenvolvimento profissional de professores. Além disso, a análise da abordagem da IA como conteúdo de formação docente pode aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, preparando os educadores para os desafios e possibilidades que surgem na era digital. Desta forma, a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento na área do ensino e promoção de práticas pedagógicas alinhadas às demandas atuais.

2.3 Procedimentos metodológicos

Esta é uma revisão da literatura sobre IA na formação docente. Segundo Gil (2017), esse tipo de estudo é crucial para contextualizar o problema de pesquisa, identificar lacunas no conhecimento existente e fundamentar teoricamente as análises e interpretações dos resultados. Um processo sistemático e criterioso foi adotado para identificar, selecionar e analisar os artigos relevantes. Os passos realizados são descritos detalhadamente a seguir.

Com o objetivo de analisar a abordagem da IA como conteúdo de formação docente, buscando compreender os métodos adotados e os fundamentos que motivam sua inclusão, realizou-se uma busca na base de periódicos da CAPES, abrangendo o período de 2020 a 2024. A base de periódicos da CAPES é uma ferramenta de pesquisa que reúne uma coleção de periódicos científicos de diversas áreas de conhecimento, disponibilizando o acesso gratuito. O recorte dos últimos cinco anos na base citada visou obter as contribuições brasileiras mais recentes sobre o assunto. Os descritores selecionados para a busca foram "inteligência artificial" em conjunto com "formação docente" ou "formação de professores", vislumbrando uma busca específica sobre IA na formação docente.

Foi aplicado um filtro para incluir apenas os artigos revisados por pares, a fim de garantir a qualidade e credibilidade das fontes selecionadas. Após a aplicação dos filtros, foram obtidos dez resultados. Destes foram descartados dois por tratar-se de dossiês, os quais geralmente não apresentam estudos originais, e um por estar duplicado, o que provavelmente ocorreu porque a base de periódicos da CAPES inclui em seus resultados estudos de diversas outras bases. A pesquisa foi realizada no dia 7 de abril de 2024, resultando nos artigos elencados no Quadro 1.

Quadro 1 - Artigos resultantes após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão

Autoria	**Título**	**Ano**	**Abordagem metodológica e informações pertinentes à pesquisa**
ABAR, C. A. A. P.; ALMEIDA, M. V.	Contributos do *GeoGebra* para exploração do Pensamento Computacional no contexto da Geometria	2024	Abordagem prática: foi realizada uma intervenção com professores de Matemática em formação, dividida em cinco etapas. Os docentes participantes aprimoraram suas habilidades de pensamento computacional enquanto exploravam conceitos matemáticos de forma interativa com o *GeoGebra*. As atividades foram obtidas através do site oficial da plataforma, e adaptadas para os docentes em formação. Os participantes foram encorajados a experimentar diferentes abordagens e estratégias, estimulando a criatividade e a inovação no processo de resolução de problemas.

BRASÃO, M. R.; ARAÚJO, J. C. S.	NADA É NOVO, MAS TUDO MUDOU: a metamorfose da escola	2022	Pesquisa bibliográfica: foi realizada uma resenha crítica do livro intitulado "Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar". As discussões abrangem o papel docente na construção de um espaço público comum da educação, perpassando pela formação continuada em meio à evolução de tecnologias como a IA.
GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P.	Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente	2023	Pesquisa bibliográfica: a revisão da literatura posiciona a interseção entre os campos de estudo IA e educação, destacando alguns pontos em que a IA tem sido utilizada em prol dos processos de ensino e aprendizagem.
MARCOM, J. L. R.; PORTO, A. P. T.; BARROS, D. M. V.	A formação docente na cibercultura: inovação e acessibilidade	2023	Pesquisa bibliográfica: o artigo analisou as correlações atuais entre a cibercultura e a formação docente. Para a inclusão da IA na sala de aula, as autoras propõem que estudantes construam, em coautoria, diálogo e parceria com o *ChatGPT*, textos em diversos formatos para temáticas a serem definidas pelo docente. Tal proposta está disponível como sequência didática nesse artigo.
OLIVEIRA, E. A. S.	Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades	2023	Abordagem prática: curso de extensão. Na primeira etapa, 85 professores participaram ativamente do curso. Na segunda etapa, com proposta de diálogo em grupo focal, foram 20 professores participantes. O curso foi ministrado na intenção de propiciar espaço de discussão e compreensão acerca dos novos preceitos de tecnologias como a IA na educação, no contexto pós-pandemia do COVID-19.
WEBBER, C.; CESARO, C.; GUDER, D., FRORES, D., BECKER, J. V.	Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática	2022	Abordagem prática: No artigo, mestrandos em Ensino de Ciências e Matemática em formação realizaram planejamentos de sequencias didáticas, combinando a programação de aplicativos e componentes curriculares de suas respectivas áreas. Tal experiência foi utilizada a partir do *MIT App inventor*, plataforma de programação em blocos. Um dos projetos desenvolvidos usou IA como base, especialmente para reconhecer expressões faciais.
WEBBER, C. G.; FLORES, D.	Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino	2023	Abordagem prática: Os autores delinearam um roteiro destinado a professores que buscam introduzir a IA como recurso pedagógico. O guia abrange etapas desde a seleção do problema até a avaliação comparativa entre soluções baseadas em IA e abordagens tradicionais, além de oferecer uma escala de níveis de maturidade em IA, numa sequência lógica que vai desde conceitos básicos até a excelência e inovação no uso dessa tecnologia.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

Os sete artigos foram lidos integralmente para uma análise aprofundada, e subdivididos em duas abordagens metodológicas: três artigos de cunho bibliográfico, abordando reflexões teóricas, conceitos, fundamentos e implicações da IA na formação docente, e outros quatro, apresentando abordagens práticas. Sendo assim, eles serão discutidos

nas duas seções seguintes, buscando responder aos dois questionamentos iniciais: (i) Quais são os fundamentos que motivam a inclusão da IA como parte integrante da formação docente? (ii) Quais métodos têm sido adotados para efetivar essa inclusão?

2.4 Razões para inclusão da IA na formação docente

Para expor os fundamentos que motivam a inclusão da IA na formação docente, esta seção se baseará nas três pesquisas bibliográficas levantadas, cada uma trazendo perspectivas importantes sobre o tema. A primeira referência será a revisão da literatura realizada por Giraffa e Kohls-Santos (2023), que esclarece a interseção entre os campos de estudo da IA e da educação, destacando pontos nos quais a IA tem sido aplicada para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, portanto, dando base para as discussões que serão levantadas em toda a seção.

Posteriormente, serão abordadas questões pertinentes ao papel essencial do docente na construção de um espaço público comum para a educação, exploradas por Brasão e Araújo (2022). Os autores enfatizam a importância da formação continuada dos professores, destacando a necessidade de adaptação diante do contínuo avanço das tecnologias, incluindo a IA. As reflexões desses autores, em conjunto com as ideias de Marcom, Porto e Barros (2023), conduzem a uma análise mais aprofundada sobre como os educadores podem se posicionar ante ao surgimento de novas ferramentas tecnológicas que são apropriadas pelos sujeitos na cibercultura.

A aproximação entre as áreas de pesquisa de IA e educação surge na contemporaneidade, especialmente no que diz respeito aos programas voltados para auxiliar a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Giraffa e Kohls-Santos (2023), a IA aplicada à educação já existe desde os anos 1970, com o objetivo principal de criar sistemas tutores inteligentes (STIs), visando promover ambientes de aprendizagem personalizados. Estes sistemas utilizam técnicas de IA, como aprendizado de máquina e mineração de dados, para compreender como e quando ocorre o aprendizado, fornecendo subsídios para aprimorar as práticas educacionais.

Os STIs são capazes de adaptar o ensino de forma personalizada, levando em consideração as características individuais de cada estudante, oferecendo conteúdos diferenciados e estratégias pedagógicas que melhor se adequem a cada perfil. Essa abordagem é importante para que o aluno construa seu próprio caminho de conhecimento. O estudo de Giraffa e Kohls-Santos (2023) cita quatro exemplos de STIs bastante consolidados e difundidos,

sendo eles: *Mathway, Cognitive Tutor, Duolingo* e *Avatutor*. Os dois primeiros são para aprendizado de matemática, e os outros, para estudo sobre linguística e programação, respectivamente.

Todavia os STIs, concebidos para imitar o comportamento humano de um professor, ainda estão longe de alcançar este objetivo. Isso se deve a diversas razões, incluindo a limitação das entradas e saídas que o computador não consegue considerar, como o olfato, o tato e a visão. Dessa forma, um professor humano é capaz de levar em conta tais estímulos para melhorar sua interação com o aluno. Além disso, há um desconhecimento significativo sobre como os seres humanos processam efetivamente a informação dentro do cérebro (Giraffa; Kohls-Santos, 2023).

Nesse sentido, Brasão e Araújo (2022) destacam que é uma ilusão pensar que a pedagogia, como conhecimento especializado dos docentes, será substituída pelas tecnologias baseadas em IA. Numa resenha do livro intitulado "Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar", os autores discutem sobre temas atuais como o futurismo da educação e a metamorfose dos estabelecimentos de ensino. As discussões perpassam pelo papel dos docentes na construção de um espaço público comum da educação, pela formação continuada e a indução profissional dos professores em meio ao desenvolvimento de tecnologias como a IA.

Enquanto os três grupos mencionados por Brasão e Araújo (2022) concebem a escola do futuro, os autores avançam para além destas visões e propõe uma metamorfose da escola a partir das diversas realidades e experiências existentes. Dessa forma, o novo contrato social da escola deve reconhecer os processos educativos na sociedade como um todo, indo além do espaço escolar. É imperativo também a criação de ambientes de aprendizagem que facilitem tanto o estudo em grupo quanto o individual, presencial ou digital, pois a escola é um espaço para ações conjuntas de estudantes e professores, e não apenas um local de transmissão e recebimento de conhecimento.

Para uma educação alinhada com às necessidades e realidades dos estudantes na cibercultura, é imprescindível a integração, no âmbito educacional e formativo, de tendências atuais como a IA. A cibercultura refere-se ao conjunto de práticas, comportamentos, valores e modos de interação que surgem a partir do uso das tecnologias digitais e da *Internet* na sociedade. Ela influencia diversos aspectos da vida contemporânea, incluindo as formas de comunicação, aprendizado, trabalho e relacionamentos interpessoais.

A cibercultura está intrinsecamente ligada à evolução tecnológica e à transformação dos processos sociais, culturais e educacionais. Consequentemente, para que a escola consiga ser um instrumento de transformação social e disseminação do saber, é importante que ela

inclua artefatos da cultura digital, como a IA, para que a aprendizagem faça sentido para os estudantes nativo-digitais, que interagem com tais tecnologias a todo momento.

Essa inclusão, por sua vez, depende de um investimento em formação docente, para que os professores possam conhecer melhor as novas tecnologias como as ferramentas de IA, e assim compreender como elas impactam no processo de ensino e aprendizagem e aproveitar suas potencialidades. A emergência dessa formação se torna evidente quando consideramos que:

> [...] as tendências inovadoras estão emergindo com grande vigor, contudo, por si só, não têm o poder intrínseco de instigar transformações no processo de ensino e aprendizagem. Torna-se imperativa uma alteração de mentalidade em relação à sua implementação eficaz. E isso relaciona-se diretamente à formação do professor à medida que as oportunidades e eixos de reflexão que lhes são ofertados indicam caminhos do que ele poderá desenvolver na sua ação docente (Marcom; Porto; Barros, 2023, p. 19).

É compreensível questionar por que o recorte temporal dessa pesquisa só trouxe artigos a partir de 2022, considerando que as áreas de estudo de IA e educação dialogam há décadas. Mas, a resposta está intrinsecamente ligada aos eventos marcantes que moldaram o cenário educacional recente. A pandemia do COVID-19, momento em que as aulas presenciais tiveram que ser migradas para o formato digital, desencadeou uma transformação abrupta no ensino, forçando os educadores a adotarem metodologias digitais em um curto espaço de tempo.

Segundo Brasão e Araújo (2022), a pandemia evidenciou a urgência de repensar o modelo educacional, uma vez que muitos educadores continuaram a utilizar métodos tradicionais de ensino, porém agora em plataformas digitais, sem o devido suporte das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Diante disso, é importante reconhecer que essa transição rápida não permitiu uma reflexão profunda sobre as implicações das tecnologias emergentes no processo educacional. Tais tecnologias, emergentes por não terem sido originalmente concebidas para a educação, acabam por influenciar significativamente essa área.

No contexto pós-pandemia, os desafios persistem e se intensificam, com a crescente disponibilidade de ferramentas de IA, como o *ChatGPT*, lançado no fim do ano de 2022. O *ChatGPT* é um *software* desenvolvido pela empresa *OpenAI*, que utiliza IA para gerar respostas em interações de conversação. Ele é baseado em uma arquitetura de modelo de linguagem natural, que permite ao sistema compreender e produzir textos de maneira semelhante à linguagem humana. Tal ferramenta foi treinada a partir de uma enorme quantidade de textos

disponíveis na *Internet* de diversas fontes, científicas ou não, sendo capaz de produzir textos coerentes e de uma qualidade impressionante.

> A euforia gerada pela disponibilização gratuita desse recurso impactou a sociedade em geral, num misto de deslumbre e medo, reascendendo uma discussão antiga associada ao lugar ocupado pelos sistemas computacionais versus o trabalho tradicionalmente realizado por humanos (Giraffa; Kohls-Santos, 2023, p. 4).

Os professores podem até estar mais familiarizados com o ambiente digital após a migração forçada durante a pandemia do COVID-19, mas a integração de tais tecnologias requer mais do que familiaridade técnica: exige uma compreensão crítica de como elas afetam o ensino e a aprendizagem. A presença da IA na educação amplia essa preocupação, já que os alunos podem ser influenciados por conteúdos gerados automaticamente, sem compreenderem completamente seu contexto ou origem. Portanto, é crucial que os professores atuem como mediadores, incentivando o pensamento crítico e a avaliação cuidadosa das informações, inclusive aquelas provenientes de fontes automatizadas.

Nesse contexto, a proposta de Marcom, Porto e Barros (2023) destaca a importância de revisar o uso pedagógico do *ChatGPT*. Os autores disponibilizam uma sequência didática, que propõe o uso pedagógico do *ChatGPT* e que pode ser adaptada a diversas áreas de conhecimento. Em resumo, a atividade proposta é que: em vez de simplesmente receberem respostas diretas da IA, os alunos sejam encorajados a participar ativamente, colaborando e estabelecendo um diálogo com a IA para explorar sua utilização de modo eficaz. Essa abordagem pode promover uma reflexão crítica na interação com a IA em sala de aula (Marcom; Porto; Barros, 2023).

Sob tal perspectiva, é notável que a integração da IA na educação oferece promessas e desafios significativos. Os educadores desempenham um papel fundamental na orientação dos alunos no ambiente digital em constante evolução, mas essa responsabilidade só pode ser cumprida com uma formação contínua dos professores, que aborde não apenas as habilidades técnicas, mas também as implicações mais amplas da IA no processo educacional. Assim, a próxima seção se propõe a exemplificar métodos de como a IA pode ser incluída na formação docente.

2.5 Caminhos para inclusão da IA na formação docente

Os métodos para inclusão da IA na formação docente são variados, em virtude da natureza interdisciplinar do tema. Para explorar estes diferentes métodos, esta seção traz as

contribuições de quatro abordagens práticas de inclusão de IA na formação docente. De acordo com Webber e Flores (2023), um aspecto fundamental consiste em avaliar inicialmente o nível de maturidade dos docentes em relação à IA, a fim de determinar as abordagens mais adequadas para a capacitação desses profissionais. Os autores também apresentam em seu estudo propostas para a avaliação desse nível de maturidade, visando orientar o desenvolvimento de estratégias eficazes de formação docente nesse contexto.

Os níveis de maturidade em IA, descritos por Webber e Flores (2023), abrangem: conhecimento fundacional em IA; aplicação básica de IA; aplicação avançada de IA; inovação em IA; excelência em IA. Esses cinco níveis representam uma progressão na compreensão e na aplicação da IA, desde conceitos básicos até a excelência e inovação no uso dessa tecnologia. Cada nível depende do anterior, formando uma progressão lógica. Para exemplificar, a abordagem de Marcom, Porto e Barros (2023), sobre o uso pedagógico do *ChatGPT* na escrita colaborativa, se enquadram em uma aplicação básica, mas passa pelo conhecimento fundacional.

No estágio de conhecimento fundacional em IA, os profissionais são introduzidos aos princípios e conceitos básicos que fundamentam o tema (Webber; Flores, 2023). Nesse nível, é essencial compreender os fundamentos do aprendizado de máquina, redes neurais e ética em IA. O conhecimento sobre IA, de modo específico, não faz parte do currículo brasileiro da educação básica, mas a competência cinco da base nacional comum curricular destaca, nas suas entrelinhas, a importância da compreensão sobre IA.

> Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas (Brasil, 2018, p. 20).

Ao analisar esta competência presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza o uso ético das tecnologias digitais, torna-se evidente que o entendimento dos fundamentos de IA incluindo aprendizado de máquina e ética em IA, é essencial para cumprir essa diretriz. Portanto, a falta de ênfase em IA na formação inicial dos professores pode resultar em lacunas no currículo e na incapacidade de preparar os alunos para lidar com os desafios e as oportunidades oferecidas pelo avanço tecnológico. O fato de não possuir algo específico sobre IA implica na maioria dos docentes também não trabalharem com IA na formação inicial e, por essa razão, os níveis de conhecimento em IA são mínimos.

Nesse panorama, as pesquisas encontradas nesta revisão que abordam a IA de maneira prática na formação docente se deu por meio de formação continuada, nos diversos níveis. Para

contribuir com a formação docente, Oliveira (2023) elaborou uma atualização teórica frente aos desafios apresentados na atualidade para a educação, considerando a influência das IAs. O curso contou com uma etapa teórica, com a presença de 85 professores, e uma etapa com grupo focal, no qual 20 docentes aceitaram participar. Assim, foi idealizada e realizada uma proposta de curso de extensão na intenção de propiciar espaço de discussão e compreensão acerca dos novos preceitos das tecnologias na educação no pós-pandemia, especificamente, sobre o lugar do conhecimento na cultura digital pós-pandemia e em tempos de IA.

A pesquisa de Oliveira (2023) mostrou que os docentes participantes estavam incertos de como agir diante das tecnologias baseadas em IA, e mais especificamente frente ao *ChatGPT*. Falou-se em proibição dos usos dessa IA, retorno de provas orais, focos avaliativos em debates, e criação de conteúdo expositivo e até elaboração de trabalhos acadêmicos escritos a próprio punho. Certamente os professores necessitam de formações continuadas reflexivas nestes termos para ultrapassarem a utilização instrumental não somente das tecnologias, como também de suas práxis, pois:

> [...] quando provocados a pensar em como aliar didaticamente a ferramenta para as mais diversas educabilidades, o silêncio imperou. A preocupação com o conteúdo curricular prescrito é muito grande e a transposição desses conhecimentos para as tecnologias, sejam quais forem, no relato dos professores, aumentam a carga de trabalho. Nesse intento, sem as possibilidades de formação continuada e espaços de discussões para pensar as possibilidades de atrelar o conhecimento poderoso e a cultura digital ao currículo, os efeitos que as ausências desses preceitos nos documentos oficiais podem acarretar a médio e longo prazo na educação, são imensuráveis (Oliveira, 2023, p. 11).

O silêncio que impera quando os educadores são desafiados a pensar sobre como utilizar essas ferramentas de forma didática revela uma lacuna na formação e no suporte oferecido a eles. A preocupação excessiva com o conteúdo curricular muitas vezes relega a segundo plano a exploração das potencialidades pedagógicas das tecnologias. Além disso, a falta de espaços para formação continuada e discussões sobre essas questões apenas agrava a situação, deixando os professores sobrecarregados e limitando as possibilidades de inovação educacional.

Nesta seara, Oliveira (2023) destacou a urgência de um repensar na integração das tecnologias educacionais, especialmente as baseadas em IA, para que possam ser utilizadas de forma eficaz e significativa nos processos de ensino e aprendizagem. Esta abordagem de curso teórico aliado ao grupo focal, embora careça de conclusões definitivas, promoveu a reflexão sobre o papel da IA na educação, representando assim um passo importante para o desenvolvimento de práticas educacionais frente as mudanças trazidas pelas novas tecnologias.

A difusão de conhecimento teórico é primeiro passo para que os docentes possam se aliar didaticamente a tais tecnologias.

> A diferenciação das terminologias utilizadas para a apresentação das IA, tratando os conceitos e suas funcionalidades de forma mais clara para os educadores, pode ser de grande valia para uma efetiva aliança didática de tais tecnologias para educabilidades – ações necessárias para mudanças futuras (Oliveira, 2023, p. 12).

Saindo das abordagens reflexivas, o método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) também pode ser empregado, quando se fala em IA na formação docente. O estudo conduzido por Abar e Almeida (2024), além de abordar aspectos teóricos, avançou para a solução de problemas utilizando o *software GeoGebra* com o intuito de desenvolver habilidades de pensamento computacional (PC) pertinentes à geometria. Essas habilidades englobam a decomposição de problemas, abstração, criação de algoritmos, modelagem, pensamento lógico e reconhecimento de padrões. Esta última, em especial, está relacionada a IA.

O *GeoGebra* é um *software* interativo de matemática que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatísticas e cálculo em um mesmo ambiente. Ele é usado para explorar conceitos matemáticos de forma visual e intuitiva. As atividades propostas para os professores em formação foram baseadas no material disponível no site oficial do *GeoGebra* e adaptadas para atender às necessidades específicas do público-alvo, levando em consideração o nível de conhecimento dos participantes. Apresentar aos docentes as diversas possibilidades de uso de materiais como esses amplia ainda mais seu repertório de recursos pedagógicos.

Durante as etapas iniciais, os professores foram introduzidos aos recursos e funcionalidades do *GeoGebra*, aprendendo a utilizar a ferramenta para representar e manipular objetos geométricos e algébricos. Em seguida, foram propostas atividades práticas que desafiavam os professores a aplicar o PC na resolução de problemas matemáticos complexos, incentivando a decomposição de tarefas em etapas menores e a criação de algoritmos para sua resolução. Esta abordagem adotada por Abar e Almeida (2024) destaca a importância de promover uma educação matemática que vá além do simples cálculo e memorização, incentivando a resolução de problemas de forma criativa e estruturada.

Ao ser analisada à luz do referencial de Webber e Flores (2023), tal abordagem se encaixa no patamar de aplicação avançada de IA, especialmente devido à utilização da aprendizagem baseada em problemas. A inclusão do *GeoGebra* e do pensamento computacional no programa de formação de professores proporciona uma abordagem mais interativa e dinâmica, que promove a autonomia dos alunos e os prepara para os desafios de um

mundo cada vez mais tecnológico e digital, em consonância com as diretrizes da BNCC em relação ao pensamento computacional no ensino de matemática.

> Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma (Brasil, 2018, p. 229).

A utilização do *GeoGebra* na formação oferecida por Abar e Almeida (2024), proporcionou aos docentes a decomposição de problemas e a busca de solução algorítmica para eles. Sendo assim, além de estar condizente com a BNCC, o estudo ressaltou a importância do PC no contexto da educação básica, destacando como o desenvolvimento dessas habilidades é fundamental para que os estudantes compreendam melhor o funcionamento das ferramentas presentes na cibercultura, especialmente em uma era permeada pela IA. Ensinar como os algoritmos funcionam por meio de ferramentas visuais como o *GeoGebra*, pode ser um passo introdutório para um objetivo de ensinar os estudantes a desenvolverem suas próprias tecnologias, inovando com a IA.

Existem outras abordagens que vão além do uso de ferramentas existentes e desafiam os docentes em formação a desenvolver habilidades em PC ao mesmo tempo em que criam aplicativos envolvendo IA. Um estudo conduzido por Webber *et al.* (2022) envolveu um grupo de mestrandos em Ensino de Ciências e Matemática na criação de aplicativos e sequências didáticas relacionadas às suas áreas de atuação. Utilizando a escala de níveis de maturidade em IA proposta por Webber e Flores (2023), esse estudo se destaca como um caso de inovação em IA, sendo esse o passo anterior ao mais alto nível, a excelência em IA.

Apesar do desafio inicial da programação, os docentes envolvidos ficaram surpresos e motivados pelas potencialidades evidenciadas pela criação de aplicativos na escola. Durante a pesquisa, os mestrandos desenvolveram quatro projetos usando a plataforma *MIT App Inventor*, cada um integrando a programação como tema transversal dos componentes curriculares. O *MIT App Inventor* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos móveis, que foi projetada para facilitar a criação de tais aplicativos sem a necessidade de conhecimentos avançados em programação. Sendo assim, além de democratizar o desenvolvimento de *software*, o *site* oficial oferece capacitação para que as pessoas passem do simples consumo de tecnologia para a criação dela.

Um dos projetos utilizou a IA como base para o desenvolvimento, especialmente empregando a extensão *Personal Image Classifier* para reconhecer expressões faciais. Os

recursos do *MIT App Inventor* facilitaram a criação de um protótipo, permitindo aos estudantes registrarem suas próprias fotos e testarem se a expressão correspondia à classificação dada pelo aplicativo. Caso houvesse discrepância, os estudantes podiam intervir e auxiliar o algoritmo no treinamento, indicando a emoção correta expressa na face. Essa experiência não só promoveu o desenvolvimento de habilidades em PC, como também mostrou na prática, como funciona o treinamento de uma IA.

A construção desses aplicativos possibilitou que os docentes em formação se aproximassem das bibliotecas de IA adentrando nesse campo de conhecimento por meio da elaboração de projetos simples. Os resultados observados destacaram a capacidade dos docentes em elaborar, conceber e planejar atividades educacionais interdisciplinares, integradas aos componentes curriculares de suas áreas (Webber *et al*., 2022). Essa abordagem baseada em projetos pôde também desenvolver habilidades de PC, assim como observado no estudo de Abar e Almeida (2024).

Por fim, esta seção apresentou formas de trabalhar a IA desde a sua teoria, em abordagens mais reflexivas, até o uso de ferramentas com IA e a criação das próprias soluções, o que dá um leque de possibilidades que contemplam todos os níveis de maturidade em IA apresentados por Webber e Flores (2023). Desta maneira, pesquisadores e profissionais da educação podem testar a inserção da IA como conteúdo de formação docente, mesmo em públicos que não possuem familiaridade com o tema. Na verdade, são voltados para essas pessoas que devem ser pensados políticas públicas e programas de formação continuada.

2.6 Considerações finais

A revisão da literatura possibilitou a análise da abordagem da IA como conteúdo de formação docente, bem como a compreensão dos métodos adotados e os fundamentos que motivaram sua inclusão, respondendo assim aos questionamentos iniciais:

Quais são os fundamentos que motivam a inclusão da IA como parte integrante da formação docente? A motivação para se incluir IA na formação docente se deve ao fato da atual difusão de ferramentas, como o *ChatGPT*, que mudam a forma como as pessoas ensinam e aprendem. Nesse sentido, os educadores desempenham um papel fundamental na orientação dos alunos nesse ambiente digital em constante evolução, e por isso, eles precisam de formação nessa área. A pesquisa destacou que essa responsabilidade pedagógica só pode ser cumprida com uma formação contínua, que aborde não apenas as habilidades técnicas, mas também as implicações mais amplas da IA nos processos de ensino e aprendizagem.

Quais métodos têm sido adotados para efetivar essa inclusão? A pesquisa resultou em várias formas de trabalhar a IA desde a sua teoria, em abordagens mais reflexivas, até o uso de ferramentas baseadas em IA e com a opção também de criação das próprias soluções, contemplando todos os níveis de maturidade em IA. Foram testadas várias ferramentas gratuitas que empregam IA, como *ChatGPT*, *MIT App Inventor* e *GeoGebra*, revelando suas possibilidades pedagógicas. Desta maneira, pesquisadores e profissionais da educação podem testar a inserção da IA como conteúdo de formação docente, mesmo em públicos que não possuem familiaridade com o tema.

É importante notar que a maioria dos estudos examinados nesta pesquisa enfocou predominantemente as ciências exatas, como a matemática, deixando lacunas em outras áreas do conhecimento. Apesar disso, as possibilidades de aplicação da IA na formação docente são interdisciplinares e podem ser exploradas em diversas áreas indo além do escopo tradicionalmente estudado. Fica então a sugestão de se pensar políticas públicas e programas de formação continuada que abarquem as diversas áreas de conhecimento.

A inclusão da IA na formação docente, ainda, se encontra em seus estágios iniciais no Brasil, considerando a quantidade de estudos realizados. Contudo, as poucas pesquisas analisadas indicaram que há um leque de possibilidades a serem testadas, e que podem ser incluídas como tema central ou secundário de formação continuada, seja qual for o formato. As possibilidades aqui elencadas vão desde abordagens teóricas e reflexivas, que têm o papel de introduzir os conceitos, e passam também por abordagens práticas, usando ferramentas disponíveis *online* ou criando seus próprios aplicativos.

2.7 Referências

ABAR, C. A. A. P.; ALMEIDA, M. V. Contributos do GeoGebra para exploração do Pensamento Computacional no contexto da Geometria. **REMATEC**, v. 19, n. 48, p. e2024003, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n48.e2024003.id590>

BRASÃO, M. R.; ARAÚJO, J. C. S. NADA É NOVO, MAS TUDO MUDOU: a metamorfose da escola. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/13593>. Acesso em: 02/05/2024.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 02/05/2024.

CARVALHO, A. C. P. L. F. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 21–36, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.003>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127>. Acesso em: 02/05/2024.

MARCOM, J. L. R.; PORTO, A. P. T.; BARROS, D. M. V. A formação docente na cibercultura: inovação e acessibilidade. **Dialogia**, n. 47, p. e25578, 2023. <https://doi.org/10.5585/47.2023.25578>

OLIVEIRA, E. A. S. Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades. **Sisyphus: Journal of Education**, v. 11, n. 3, p. 31-45, 2023. <https://doi.org/10.25749/sis.29463>

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence:** a modern approach. Boston: Pearson, 2016.

SICHMAN, J. S. Inteligência artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 37–50, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>

WEBBER, C.; CESARO, C.; GUDER, D., FRORES, D., BECKER, J. V. Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, p. 120-134, 2022. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12853>

WEBBER, C. G.; FLORES, D. Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 1-17, 2023. <https://doi.org/10.35819/tear.v12.n2.a6861>

3 CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CAMPO

Este capítulo se dedica a descrever os desafios e possibilidades percebidos pelos docentes quanto ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa. Para tal se fez um estudo com parte dos docentes dos cursos técnicos de nível médio do IFTM – Campus Paracatu. Este público possuiu uma ampla variedade em termos de áreas de formação, o que faz com que eles tenham percepções distintas sobre o uso das ferramentas de IA. Essa etapa da pesquisa foi fundamental para conhecer a relação destes professores com o tema. Este artigo está em processo de submissão na revista *Educação em Revista* (ISSN 1982-6621, Qualis A1). Publicado na plataforma de *Preprints da Scielo*. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9628>

3.1 Desafios e possibilidades da inteligência artificial generativa para a educação básica: um estudo com docentes do IFTM Paracatu

Resumo: Essa pesquisa investiga como os docentes do ensino técnico integrado ao médio no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Paracatu percebem e avaliam o uso pedagógico de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA) generativa. Classificada como básica estratégica, a pesquisa empregou métodos mistos com o objetivo de descrever os desafios e possibilidades percebidos pelos docentes quanto ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa. Utilizou-se um questionário semiestruturado, sendo suas respostas organizadas em duas grandes categorias: possibilidades e desafios. Dentro dessas categorias, foram identificadas subcategorias que detalham os diferentes aspectos das percepções docentes. Os resultados indicaram que os docentes veem um grande potencial pedagógico nas ferramentas de IA generativa, especialmente em facilitar o acesso à informação, auxiliar na programação de computadores, na criação de conteúdo e na personalização do ensino. No entanto, também foram identificados desafios reais, como a possível perda de habilidades cognitivas dos estudantes, a necessidade de orientar o uso responsável das IAs, o risco de dependência tecnológica e a disseminação de desinformação. A pesquisa sugere que, é fundamental promover a formação continuada dos docentes para que eles e seus alunos possam usar essas tecnologias de forma crítica e aproveitar seus benefícios pedagógicos, minimizando os riscos do uso inadequado de uma tecnologia que já está presente no contexto educacional.
Palavras-chave: Novas tecnologias. Educação básica. *ChatGPT*.

Abstract: *This research investigates how teachers of integrated technical education at a federal public institution in the interior of MG perceive and evaluate the pedagogical use of tools based on generative Artificial Intelligence (AI). Classified as strategic basic research, the study employed mixed methods with the aim of describing the challenges and opportunities perceived by teachers regarding the pedagogical use of AI-based tools. A semi-structured questionnaire was used, and the responses were organized into two main categories: opportunities and challenges. Within these categories, subcategories were identified to detail different aspects of teacher's perceptions. The results indicated that teachers see great pedagogical potential in generative AI tools, particularly in facilitating access to information, assisting in computer programming, creating content, and personalizing teaching. However, real challenges were also identified, such as the potential loss of student's cognitive skills, the need to guide the responsible use of AIs, the risk of technological dependency, and the spread of misinformation. The research concludes that it is essential to promote continuous teacher training so*

that they and their students can critically use these technologies and harness their pedagogical benefits while minimizing the risks of a technology that is already present in the educational context.
Keywords: *New technologies. Basic Education. ChatGPT.*

3.2 Introdução

Desde o surgimento dos primeiros computadores, a tecnologia tem evoluído a um ritmo exponencial, resultando em recursos cada vez mais avançados e acessíveis. Entretanto, a simples disponibilidade de recursos tecnológicos não garante, por si só, um uso eficaz e inteligente para melhorar as atividades humanas. Esse ritmo acelerado de progresso divide a sociedade entre aqueles que possuem habilidades tecnológicas e outros que carecem delas, aumentando ainda mais as desigualdades socioeconômicas. Consequentemente, a utilização adequada das novas tecnologias exige compreensão e estratégias de adaptação às necessidades específicas de cada contexto.

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos mais notáveis têm acontecido no campo da Inteligência Artificial (IA), que hoje está presente em vários momentos no cotidiano das pessoas (Carvalho, 2021). A IA engloba sistemas de computador capazes de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como aprender, resolver problemas e reconhecer padrões (Sichman, 2021). Diferentemente da computação convencional, que se baseia em instruções explícitas programadas, sistemas baseados em IA são projetados para aprender e aprimorar-se com a experiência, adaptando-se dinamicamente às situações.

O interesse amplo do público em ferramentas de IA cresceu notavelmente na última década, com ajuda do *ChatGPT*, uma ferramenta de IA generativa que emergiu em 2022, atingindo 100 milhões de usuários em dois meses (Kersul, 2023). Uma IA generativa é um sistema computacional capaz de criar conteúdos visuais, textuais e sonoros de forma autônoma, baseando-se em um conjunto de dados específicos. Com isso, ao interagir com o *ChatGPT* pela primeira vez, é comum que uma pessoa se impressione devido a acurácia da ferramenta com as palavras, já que ela foi treinada com uma grande quantidade de dados textuais em diversos idiomas. Para Sichman (2021), ferramentas baseadas em IA transformam diversas áreas da sociedade, automatizando processos criativos que antes eram exclusivamente humanos. Nessa perspectiva, é importante considerar as preocupações que surgem sobre o impacto da IA no emprego, conforme apontado por Carvalho (2021, p. 8),

> um dos receios associados a isso é como a IA afetará o mercado de trabalho. Vários estudos mostram que atividades profissionais desaparecerão, sendo substituídas por atividades que até o momento são desconhecidas ou inimagináveis. Com frequência, são divulgadas listas com as profissões com maior probabilidade de desaparecer no futuro.

Nesse contexto, se por um lado, as pessoas com um acesso facilitado a esse tipo de ferramenta, conseguem automatizar suas tarefas e tem, por consequência, mais tempo livre, as que não têm o acesso ou o conhecimento necessário para lidar com as tecnologias poderão perder seus postos de trabalho. Isso resulta em uma clara divisão no mundo do trabalho, onde poucos se dedicam a atividades exclusivas de seres humanos e bem remuneradas, ao passo que a maioria se vê em uma posição periférica, com pouca relevância (Abramovay, 2021).

A infiltração dos avanços tecnológicos no ambiente escolar e acadêmico torna-se evidente e inevitável, devido ao hábito dos estudantes que se desenvolve predominantemente no cenário digital (Giraffa; Kohls-Santos, 2023). Nesse cenário, emerge a necessidade de considerar questões éticas relacionadas à autoria e veracidade das informações originadas das IAs generativas. Assim, a apropriação dessa tecnologia no campo da educação e no mundo do trabalho exigem um cuidadoso processo de conscientização e preparação de educadores e estudantes para garantir que seu uso seja responsável e inclusivo (André; Azevedo; Andrade, 2023).

Pesquisas vêm sendo realizados para refletir sobre o uso de tais ferramentas na educação, como a de Giraffa e Kohls-Santos (2023), que posiciona a interseção entre os campos de estudo IA e educação, destacando alguns pontos em que a IA tem sido utilizada em prol dos processos de ensino e aprendizagem. Saindo do campo conceitual Marcom, Porto e Barros (2023), propõem práticas pedagógicas usando ferramentas como o *ChatGPT*, para que os estudantes aprendam a construir conteúdo em coautoria com a IA. Existem ainda abordagens práticas, como a de Webber *et al.* (2022), na qual se explora a IA no incentivo a criação das próprias ferramentas. Ainda assim, existem poucas pesquisas no Brasil que abordam a IA generativa e, principalmente quando se trata do mapeamento dos impactos das mudanças trazidas pela IA generativa no fazer docente. Conforme Santos e Silva (2024), a formação docente em IA no Brasil se encontra em estágios iniciais.

Diante dessas mudanças, surge a indagação: como os docentes da educação básica percebem e avaliam o uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa? Na busca de responder a essa pergunta se deu a investigação no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Paracatu, com docentes do ensino médio.

Assim, o objetivo da pesquisa foi descrever os desafios e possibilidades percebidos pelos docentes quanto ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa.

3.3 Procedimentos metodológicos

Esta seção se propõe a classificar a pesquisa, bem como apresentar os métodos utilizados para coleta, análise e discussão dos dados. Trata-se de uma pesquisa básica estratégica, com propósitos gerais descritivos e emprego de métodos mistos (Gil, 2017). A pesquisa básica estratégica se volta à aquisição de novos conhecimentos que poderão contribuir com a solução de problemas práticos. O propósito descritivo, conforme Gil (2017), tem por objetivo detalhar as características de uma determinada população ou fenômeno, incluindo possíveis relações entre variáveis.

Para Dal-Farra e Lopes (2013), a combinação de elementos qualitativos e quantitativos proporciona uma análise mais abrangente para a compreensão de contextos complexos, como os do campo da Educação. Assim, a abordagem mista foi escolhida para capturar tanto a amplitude das percepções, através dos dados quantitativos, quanto a profundidade das experiências individuais, usando a análise qualitativa.

3.3.1 Local e população alvo

A pesquisa foi conduzida no IFTM – Campus Paracatu, instituição pública federal do interior de Minas Gerais que oferta cursos técnicos integrados ao ensino médio, além de cursos de idiomas e cursos superiores. A instituição possui cerca de 1200 estudantes matriculados, oriundos de escolas da rede pública e privada, de diversas etnias e classificações socioeconômicas.

A população-alvo é composta por todos os docentes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, que somam 72, atuantes em diversas áreas de conhecimento, em disciplinas propedêuticas e técnicas, dos cursos de informática, eletrônica e administração. Desses docentes, 21 aceitaram participar deste estudo e responderam ao questionário, o que representa mais de 29,17% da população-alvo.

3.3.2 Instrumento de coleta

A coleta de dados foi realizada via questionário (Apêndice B) *online*, utilizando o Google Forms. O questionário, semiestruturado e composto por 6 questões, teve suas perguntas objetivas, 1 e 2, voltadas para a caracterização da amostra em relação à área de atuação e autoavaliação do nível de conhecimento em IA. As outras questões foram subjetivas, sendo as questões 3 a 5 utilizadas para entender como os docentes percebem e avaliam o uso pedagógico das ferramentas baseadas em IA generativa, focando nas possibilidades e desafios para a educação básica. A questão 6, embora estivesse incluída no questionário, não foi considerada para esta pesquisa, pois seu objetivo é a realização de uma oficina pedagógica futura.

3.3.3 Análise dos dados

A análise dos dados quantitativos foi conduzida utilizando métodos de estatística descritiva, caracterizando os participantes por meio de uma tabela e um gráfico *Box Plot*, que para Guedes *et al.* (2005), é útil para analisar dados quantitativos distribuídos entre grupos, permitindo também a identificação de variações mais extremas. Juntos, a tabela e o gráfico proporcionam uma visão da área de atuação da amostra e a distribuição de nível de conhecimento em IA.

Já na abordagem qualitativa, empregou-se elementos da análise de conteúdo de Bardin (1977), que envolve um conjunto de técnicas analíticas para examinar comunicações, principalmente textuais, visando obter indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção das mensagens. Nesse sentido, tal análise seguiu três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Na fase de pré-análise, realizou-se uma leitura flutuante do material, seguida pela organização das respostas das questões 3 a 5 em um documento digital de texto, utilizando o programa *Microsoft Word*. Além disso, foram pré-estabelecidas duas categorias, que vão ao encontro do objetivo da pesquisa: (i) possibilidades das ferramentas de IA generativa no contexto educacional e (ii) desafios da IA generativa para a educação básica.

Na etapa de exploração do material, os trechos identificados para compor as categorias foram organizados em uma planilha digital, utilizando o programa *Microsoft Excel*. Cada trecho foi associado ao identificador do participante, sistematizado de P1 até P21, seguido do trecho da resposta e o código referente a categoria. O código, trata-se de uma maneira de classificar

um ou mais trechos que se assemelham em algum aspecto, o que facilita um posterior agrupamento de respostas para que os dados possam se relacionar e possibilitar a discussão.

No tratamento dos resultados, foi realizada a intepretação das planilhas, onde buscou-se relacionar as possibilidades e os desafios relatados pelos professores quanto ao uso de ferramentas baseadas em IA generativa. Os resultados foram compilados e serão apresentados na seção seguinte por meio de tabelas simples e analisados a luz do arcabouço teórico que sustentam as pesquisas com a temática IA. As tabelas simples são usadas para apresentar dados das diferentes categorias observadas na ótica de uma variável qualitativa, destacando a frequência de aparição dos códigos (Guedes *et al.*, 2005).

3.4 Resultados e discussões

Esta seção se propõe a apresentar os resultados e, a partir deles junto à aportes teóricos, responder à pergunta que norteia essa pesquisa. Primeiramente, serão apresentados e discutidos os dados quantitativos, das questões 1 e 2 do questionário aplicado, que irão classificar a amostra e fornecer uma visão geral dos participantes. Em seguida, os dados referentes as respostas das questões 3 a 5, que são perguntas abertas, serão apresentadas na íntegra, juntamente com os seus códigos dentro das 2 categorias estabelecidas *a priori*, quando a resposta possuir um ou mais trechos que possibilitem que elas sejam classificadas de acordo com tais categorias.

Por fim, as duas últimas seções serão intituladas pelas próprias categorias, e dentro de cada uma delas será discutido cada classificação encontrada, tanto na categoria de possibilidades quanto de desafios identificados pelos docentes participantes em relação ao uso pedagógico das ferramentas baseadas em IA. Assim, trechos específicos serão discutidos à luz de pesquisas já realizadas dentro da mesma temática e de bibliografias pertinentes ao contexto estudado.

3.4.1 Área de atuação dos docentes e nível de conhecimento em IA

Os dados em discussão referem-se a uma amostra composta por 21 participantes, que representa cerca de 29,17% de toda a população-alvo da pesquisa. Assim, é necessário observar que as considerações acerca dos resultados não representam necessariamente a percepção integral do corpo docente do IFTM – Campus Paracatu, mas refletem a visão de alguns docentes de cada área de conhecimento, conforme o Quadro 2.

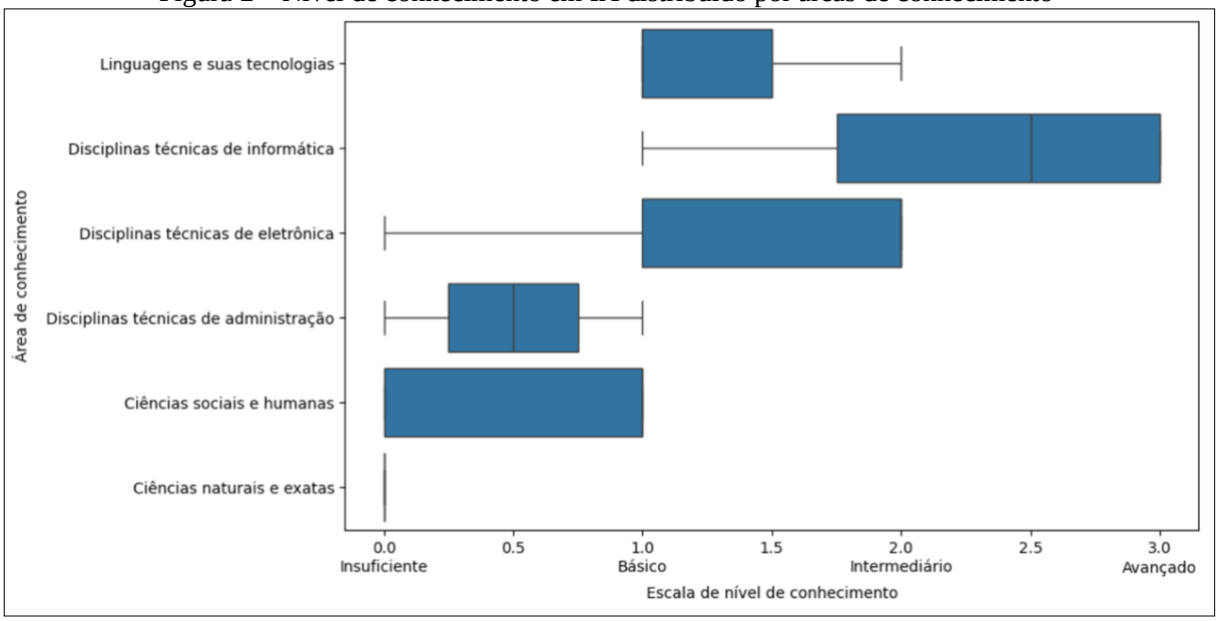
Quadro 2 - Caracterização da amostra

Área de Atuação	Área de conhecimento	Identificação do participante
Disciplinas Técnicas	Administração	P12 e P15
	Eletrônica	P3, P4, P9, P18 e P20
	Informática	P1, P2, P14 e P16
Disciplinas Propedêuticas	Ciências naturais e exatas	P11 e P13
	Ciências sociais e humanas	P7, P10, P17, P19 e P21
	Linguagens e suas tecnologias	P5, P6 e P8

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

A maior parte dos participantes atuam na docência de disciplinas técnicas (52,3%), e o restante, lecionam disciplinas propedêuticas (47,7%), o que trouxe uma amostra suficientemente dividida. No que se refere a área de conhecimento, a amostra ficou heterogênea, mas com maior participação de docentes que ministram disciplinas no curso técnico em eletrônica (23,8%) e disciplinas propedêuticas na área de ciências sociais e humanas, com o mesmo percentual. A Figura 2 representa visualmente a distribuição do nível de conhecimento em IA percebido pelos próprios participantes da pesquisa.

Figura 2 – Nível de conhecimento em IA distribuído por áreas de conhecimento



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Utilizou-se uma escala de 0 a 4, que representa, respectivamente, níveis de conhecimento insuficiente, básico, intermediário e avançado em IA. Os dados indicam que os docentes das disciplinas técnicas de informática percebem deter um maior conhecimento em IA, que varia normalmente entre o intermediário e avançado, o que pode ser atribuído a natureza

intrinsicamente relacionada aos conceitos e aplicações práticas da IA. Os docentes que ministram disciplinas ligadas às linguagens e suas tecnologias, assim como aqueles das disciplinas técnicas de eletrônica, também indicam possuir um conhecimento considerável, situando-se predominantemente entre os níveis básico e intermediário. Os demais grupos de docentes percebem ter um nível de conhecimento em IA que varia entre insuficiente e básico.

Por meio das discussões posteriores será possível perceber que existem casos em que os docentes demonstram fazer um uso básico e até mesmo intermediário das ferramentas baseadas em IA generativa, porém um conhecimento avançado talvez ainda não, pelo menos de acordo com as respostas. Webber e Flores (2023) propõe 5 níveis de maturidade em IA, que abrangem: conhecimento fundacional em IA; aplicação básica de IA; aplicação avançada de IA; inovação em IA; excelência em IA. No contexto da população estudada, os docentes que usam tais tecnologias demonstram fazer uma aplicação básica da IA, que na maioria das vezes se refere ao uso do *ChatGPT* como ferramenta de apoio pedagógico, mesmo que tal ferramenta não tenha sido criada para o ensino. Nas subseções a seguir será possível compreender melhor como se dá o uso dessa IA pelos docentes do IFTM – Campus Paracatu.

3.4.2 Respostas às questões qualitativas e suas classificações

A questão 3 versa sobre o uso de ferramentas de IA no planejamento pedagógico: “Você já utilizou ferramentas baseadas em IA no seu planejamento pedagógico? Se sim, de que maneira? E se não, por qual motivo?” As respostas de cada participante podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação das respostas da questão 3

Docente	Resposta	Possibilidades
P1	Sim.	
P2	Sim. Usei o *ChatGPT* para desenvolver um banco de questões que pudessem ser utilizadas durante as disciplinas de programação. Usei também buscando significados de palavras como se fosse um dicionário.	Assistente para criação de conteúdo. Ferramenta de acesso à informação.
P3	Sim, para adequar a linguagem técnica para os ouvintes. Uma das grandes dificuldades de se trabalhar com adolescentes é "traduzir" o linguajar técnico de forma que eles compreendam.	Ferramenta de personalização do ensino.
P4	Não por falta de conhecimento e formação sobre a aplicação da IA.	
P5	Não.	
P6	Não. Ainda não percebi sua utilidade no ensino de programação.	

P7	Não mas pretendo, estou estudando ainda.	
P8	Não. Não tenho conhecimento de para produção, então apenas pego algo pronto.	
P9	Não. A partir do momento que a IA teve sua maior divulgação e acessibilidade, eu iniciei meu afastamento para pós-graduação e pausei minhas atividades docentes.	
P10	Ainda não usei, os planos já estavam todos prontos. Provavelmente irei utilizar quando surgir uma disciplina nova.	
P11	Não, por desconhecimento de como utilizar. Mas teria interesse em aprender.	
P12	Sim, construção de textos.	Assistente para criação de conteúdo.
P13	Não utilizei ainda por falta de tempo, mas é nítido que terei de conhecer melhor a IA para moldar minhas aulas, haja vista que essa tecnologia está mudando o comportamento dos nossos alunos na execução das atividades de aprendizagem.	
P14	Até o momento não utilizei no planejamento pedagógico. Não utilizei por que as disciplinas que eu estou lecionando são as mesmas há um tempo, então o planejamento já está pronto, de forma que eu preciso só revisá-lo. Pretendo utilizar no planejamento do próximo ano letivo, sobretudo em relação às disciplinas novas que eu estou pegando e que eu nunca lecionei antes.	
P15	Acho muitíssimo interessante e até experimentei criar um texto, porém preciso ainda explorar mais esse recurso.	Assistente para criação de conteúdo.
P16	Sim já solicitei apoio ao *ChatGPT* para me ajudar a criar plano de aulas, inclusive sobre IA.	Assistente para criação de conteúdo.
P17	Ainda não utilizei por acreditar que as ciências humanas precisam focar no aspecto crítico e interpretativo, mais do que no informacional.	
P18	Não. Ainda não houve necessidade ou demanda para isso.	
P19	Não usei.	
P20	Ainda não. Entretanto irei utilizar para o planejamento a partir do início do ano de 2024.	
P21	Não. Falta de conhecimento e de dicas de como a IA pode me ajudar nesse planejamento.	

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Nas respostas à essa primeira questão discursiva, é possível notar algumas possibilidades de uso das ferramentas de IA generativa, testadas ou observadas pelos docentes participantes, mas ainda nenhum desafio, mesmo porque a pergunta não focou nisso. A questão 4, trata sobre o uso de ferramentas de IA durante as aulas: “Você já utilizou ferramentas baseadas em IA durante as aulas? Se sim, de que maneira? E se não, por qual motivo?”. As respostas apresentaram tanto possibilidades quanto desafios, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Classificação das respostas da questão 4

Docente	Resposta	Possibilidades	Desafios
P1	Para mostrar as potencialidades dessa tecnologia, principalmente quando são utilizadas como ferramenta para otimização dos trabalhos.		
P2	Sim. Utilizei para mostrar aos alunos que era possível gerar códigos de linguagem C no *ChatGPT*, porém que não adiantaria ter o conhecimento escrito se eles não dominassem a teoria por traz dele.	Assistente de programação de computadores.	Orientar o uso responsável.
P3	Sim, mostrei a IA pode ser uma aliada na hora dos estudos. Eles podem utilizar a IA para tirar dúvidas.		
P4	Não, por falta de conhecimento.		
P5	Porque prefiro eu mesma preparar meu material de trabalho utilizado nas aulas.		
P6	Não. Ainda não vi aplicabilidade no ensino de programação.		
P7	Sim, para atividades e aplicações práticas.		
P8	Apenas algo básico já disponível.		
P9	Não. Pelo mesmo motivo citado na resposta anterior.		
P10	Apenas demonstrações.		
P11	Não, já utilizei trabalhos de Biomas dentro de jogos como Minecraft, mas não a IA, propriamente dita. Ainda não sei utilizar a IA, mas acho importante, pois já é uma ferramenta muito utilizada pelos alunos, muitas vezes de forma até equivocada, e seria interessante orientar o uso. Já tive alunos que utilizaram para resolver uma avaliação de pesquisa, e por erros na formulação das questões, obtiveram respostas erradas para o que estavam buscando.		Orientar o uso responsável. Evitar a desinformação.
P12	Não, pelo fato de ter apostilas da disciplina.		
P13	Não. Pelo mesmo motivo exposto na pergunta anterior. Para utilizar a IA, primeiro tenho de parar para conhecer melhor a tecnologia para então pensar em como utilizá-la. Vou encontrar tempo no próximo ano para fazer isso.		
P14	Sim, comecei a utilizar só depois do surgimento do *ChatGPT*. Já utilizei como demonstração explicando sobre o *ChatGPT* para os alunos, já elaborei questões e pretendo elaborar slides. Algumas vezes utilizo o *ChatGPT* na elaboração de questões, sobretudo quando tenho que elaborar muitas questões. O *ChatGPT* não elabora uma questão boa, que possa ser utilizada, mas consegue elaborar um esqueleto da questão que eu faço as melhorias importantes antes de utilizar. Acredito que no próximo semestre eu irei utilizar também na elaboração de slides.	Assistente para criação de conteúdo.	
P15	Não, pois ainda é algo novo para mim. Até por que estou afastada da sala de aula.		
P16	Sim, incentivando os alunos a usar o *GPT* para auxiliar na criação de algoritmos para IA.	Assistente de programação de computadores.	
P17	Já utilizei para comparar as respostas.		
P18	Não. Ainda não houve necessidade ou demanda para isso.		
P19	Não usei.		
P20	Por enquanto não. Pelo motivo de falta de tempo para estudar níveis avançados para utilização prática das ferramentas		Evitar a desinformação.

	disponíveis. Também tenho receio de informações inverídicas reproduzidas pelas ferramentas baseadas em inteligência artificial.		
P21	O mesmo que a resposta anterior. Falta de conhecimento. Desconheço essas ferramentas e suas funcionalidades para minha prática escolar.		

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

A questão 5 foi mais direta quanto às possibilidades e desafios enxergados pelos docentes: "Quais possibilidades e/ou desafios você enxerga para a educação num contexto de disseminação da IA?". Estas respostas trouxeram mais detalhes, pois, mesmo os docentes que ainda não usaram as ferramentas puderam compartilhar a sua percepção quanto o impacto que elas trazem ao processo educacional, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Classificação das respostas da questão 5

Docente	**Resposta**	**Possibilidades**	**Desafios**
P1	São várias oportunidades no sentido de aceleração e otimização das tarefas.	Assistente de estudo/trabalho.	
P2	Dificuldades: trabalhar para que o aluno não seja escravo da IA, para que ele construa seu próprio conhecimento. Há a limitação tecnológica tanto da IA quanto dos meios de acesso dos estudantes. Oportunidades: ao trabalhar com os alunos utilizando uma abordagem de ferramenta tecnológica a IA pode ser uma grande aliada no ensino direcionado, não substituindo o protagonismo estudantil. É possível trabalhar por exemplo a clareza na maneira com que se comunica com a IA, para que o processo de ensino aprendizagem possa ser favorecido por ela.	Ferramenta de personalização do ensino.	Orientar o uso responsável. Evitar dependência tecnológica.
P3	Vejo uma grande dificuldade que será quanto a disciplina dos alunos, no que diz respeito ao uso da IA apenas como mais uma ferramenta de estudo. Vejo que muitos alunos usam e irão usar as IAs para encontrar respostas fáceis para seus estudos, e no final das contas, eles não irão aprender pois estarão apenas terceirizando o estudo para uma ferramenta.		Orientar o uso responsável. Evitar dependência tecnológica.
P4	Relacionar os conteúdos de forma interativa com a IA estimulando os educandos a assimilar os conteúdos de base usando a IA como ferramenta facilitadora, sem substituir a inteligência humana.		
P5	Eu acredito que o uso excessivo da IA por parte dos alunos pode vir a comprometer o desenvolvimento e habilidades em seu processo de aprendizagem.		Perda de habilidades cognitivas.
P6	Vejo muitos desafios! Muitos alunos estão pensando que não precisam mais reter o conhecimento, pois (em teoria) todas as respostas estariam com a IA.		Orientar o uso responsável.
P7	Desafio de acompanhar o desenvolvimento das IA e oportunidades infinitas da melhoria didático pedagógica.		
P8	Acho interessante o uso de apps, porém há metodologias que já são criadas e patenteadas que são ótimas, a exemplo da escola de inglês *Number One*, onde tive a oportunidade de trabalhar, que alia ferramentas tecnológicas ao professor tornando as aulas dinâmicas e claras. Se eu soubesse devolver algo parecido, certamente o faria.		

P9	O uso da IA no contexto acadêmico e na educação apresenta inúmeras vantagens devido ao acesso instantâneo à informação e a conteúdos que demandariam um tempo maior para serem acessados por meio da pesquisa *online* convencional. Nesse contexto, a utilização da IA também traz oportunidade de lapidar habilidades e conhecimentos que, pelo lado humano de estar sujeito a cometer erros, a IA pode ser um assistente eficaz no desenvolvimento de atividades de pesquisa, redação e de excitação da criatividade para elaboração de novos conceitos aplicados a itens específicos na área de interesse do profissional da educação. Por outro lado, o uso de maneira errônea trará consequências negativas. A exploração da IA para utilizar informações na palma da mão pode ocasionar a perda de habilidades de pesquisa, escrita e de raciocínio lógico. A aplicação da IA no mundo educacional deve ser seguido de muita conscientização e ensinamentos de boas práticas de uso.	Ferramenta de acesso à informação.	Orientar o uso responsável. Perda de habilidades cognitivas.
P10	Revolução tecnológica e do trabalho. Grandes oportunidades e grandes desafios. Uma mudança na maneira de viver e trabalhar comparada com a discriminação de grandes invenções, como a do rádio, em outros tempos a TV e depois a do computador e da *Internet*.		
P11	Como toda ferramenta tecnológica, pode beneficiar em termos, de tempo, facilidade de compilar um grande número de dados de forma mais eficiente, facilitando pesquisas, mas pode também limitar bastante a parte criativa e de improvisação humana que é também fascinante. Acredito que como nas demais ferramentas o importante é o equilíbrio e o conhecimento.	Ferramenta de acesso à informação.	Perda de habilidades cognitivas.
P12	Pode ajudar muito na escrita.	Assistente para criação de conteúdo.	
P13	Ainda só enxergo desafios. Como conscientizar os alunos a não se aproveitarem da IA para deixar de aprender ao colocar a IA para fazer todo o trabalho.		Orientar o uso responsável.
P14	Oportunidades: São ferramentas fantásticas que oferecem diversas facilidades. Quase sempre elas conseguem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo na função de buscar conteúdos, buscar definições de forma fácil. Na área de programação de computadores também facilita porque ele consegue gerar alguns códigos que agiliza no processo de criação de algoritmos. No entanto é importante salientar que ele não faz sozinho, sempre precisa de uma revisão de uma melhoria. Desafios: Os desafios estão relacionados principalmente com o plágio Acadêmico. Por mais que o *ChatGPT* ou outras ferramentas de inteligência artificial gerem um texto, gerem um conteúdo, é importante salientar que muitas vezes esse texto é gerado e utilizado pelas pessoas como se fosse um texto de autoria própria. Então eu acredito que o principal desafio é conscientizar e ensinar as pessoas a utilizar essas ferramentas. Por exemplo, alguns alunos respondem atividades utilizando o *ChatGPT* e enviam para o professor sem muitas vezes nem leem as respostas, o professor consegue identificar esse tipo de atitude.	Ferramenta de acesso à informação. Assistente de programação de computadores.	Orientar o uso responsável.
P15	Oportunidade de reduzir o tempo gasto com a preparação de aula e poder fazer melhores escolhas acerca dos conteúdos. O desafio seria a utilização maneira ética.	Assistente para criação de conteúdo.	
P16	A IA utilizada como ferramenta para inclusão do conhecimento é extremamente útil e poderosa. O professor precisa se ater que a IA é ferramenta e não meio para a educação.	Ferramenta de acesso à informação.	

P17	Vejo que a utilização da IA impede, de alguma maneira, o despertar do senso crítico, as experiências de socialização e a valorização da humanização.		Perda de habilidades cognitivas.
P18	Oportunidade de inovação, pois a IA nos ajuda a alcançar objetivos mais complexos através do rápido acesso a informações e resolução de problemas. No que se refere a desafios, podemos destacar a comodidade dos alunos em não buscar desenvolver habilidade na resolução de problemas, delegando tal aprendizado completamente à IA.	Ferramenta de acesso à informação.	Perda de habilidades cognitivas.
P19	Tudo ainda é muito novo! Ainda não consigo avaliar oportunidades, mas desafios, sim. Os alunos já usam a ferramenta para fazer trabalhos e, da maneira como usam, podem prejudicar seu processo cognitivo.		Perda de habilidades cognitivas.
P20	As principais oportunidades que vejo são: a utilização do smartphone como recurso didático associado a IA e facilidade e agilidade de acesso aos conteúdos e conhecimentos relacionados a disciplina. Os principais desafios serão estimular o estudante ao pensamento crítico e reflexivo e a dependência provocada pela Inteligência Artificial.	Ferramenta de acesso à informação.	Orientar o uso responsável. Evitar dependência tecnológica.
P21	Minha falta de conhecimento compromete minha resposta. Mas sei que os alunos poderão utilizar o *ChatGPT* para fazer trabalho. Isso certamente comprometerá seu estudo e o aprofundamento no conteúdo. Mas não estou totalmente seguro de que isso seja totalmente ruim. Não foi falado o mesmo na época em que o acesso a *Internet* começou a se disseminar? Acredito que esse é um caminho sem volta. Creio que teremos de usar mais exposições orais nos trabalhos dos alunos. Assim, os levaremos a se aprofundarem no conteúdo.		Perda de habilidades cognitivas. Orientar o uso responsável.

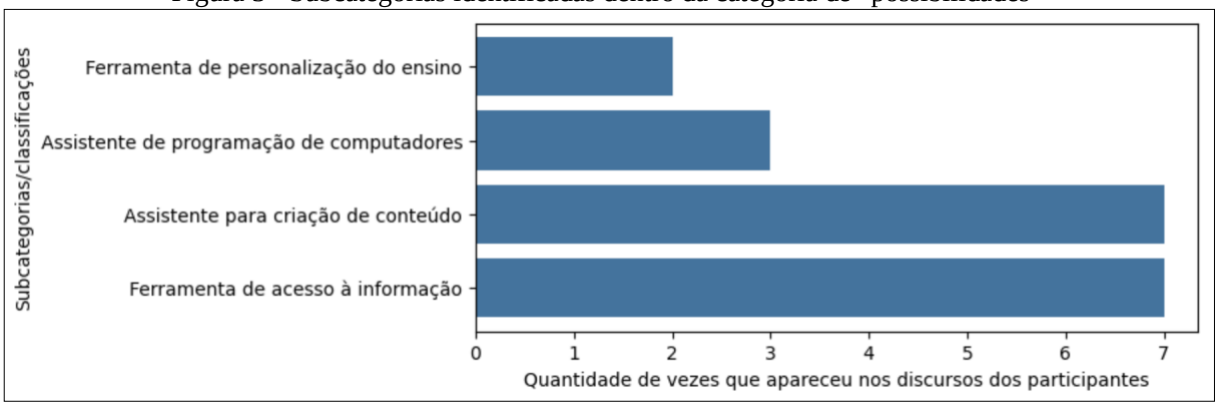
Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Com as respostas das questões discursivas já classificadas dentro das duas categorias estabelecidas a priori, as próximas subseções trarão as discussões sobre as "possibilidades" e os "desafios", respectivamente, fazendo reflexões à luz da bibliografia.

3.4.3 Possibilidades das ferramentas de IA generativa no contexto educacional

A categoria "Possibilidades das ferramentas de IA generativa no contexto educacional" é atribuída aos trechos de respostas em que, o docente indica enxergar nas ferramentas de IA generativa, possibilidades pedagógicas. Dentro desta subseção serão discutidos apenas questões em que a IA possa representar impactos positivos para o ensino, deixando o lado nocivo que a tecnologia pode trazer para ser discutida na subseção seguinte. Sendo assim, foram identificadas algumas classificações/subcategorias de possibilidades, sendo elas: ferramenta de acesso à informação, assistente para criação de conteúdo, assistente de programação de computadores, e, ferramenta de personalização do ensino. A Figura 3 mostra a quantidade de vezes que cada uma dessas subcategorias aparece.

Figura 3 - Subcategorias identificadas dentro da categoria de “possibilidades”



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Os participantes falam de IA generativa como “ferramenta de acesso à informação”, que traz facilidades conforme levantado pelo docente P9: “O uso da IA no contexto acadêmico e na educação apresenta inúmeras vantagens devido ao acesso instantâneo à informação e a conteúdos que demandariam um tempo maior para serem acessados por meio da pesquisa *online* convencional”. Para Sampaio (2024), com surgimento das IAs generativas como o *ChatGPT*, a tendência é que a forma de pesquisar foque mais em fazer perguntas do que buscar por palavras-chave. O discurso do docente P14 também corrobora com a ideia de que a IA generativa é útil para facilitar a busca de conteúdos: “Quase sempre elas conseguem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo na função de buscar conteúdos, buscar definições de forma fácil”. Neste sentido, nota-se que o uso da IA generativa apresenta novas formas de ir em busca da informação úteis tanto para docentes como também para estudantes.

Em outras situações, há trechos de respostas em que os docentes participantes da pesquisa se referem à IA generativa como “assistente para criação de conteúdo”, como por exemplo, o docente P2: “Usei o *ChatGPT* para desenvolver um banco de questões que pudessem ser utilizadas durante as disciplinas de programação”. Com a capacidade de combinação e o repertório de informações que o *ChatGPT* apresenta, esta é uma ótima forma de aproveitar suas potencialidades de maneira pedagógica, já que, com pouco tempo, é possível elaborar ou até remixar questões do livro didático, para adaptá-las ao contexto do estudante e assim, facilitar o seu entendimento.

Outro docente que também usou a mesma ferramenta, mas no contexto de elaboração de planos de aula foi o P16: “Sim já solicitei apoio ao *ChatGPT* para me ajudar a criar plano de aulas, inclusive sobre IA”. A incidência de uso do *ChatGPT* na criação de conteúdo indica que essa é uma possibilidade muito útil aos docentes, entretanto, que deve ser realizada com os devidos cuidados, pois o conteúdo gerado nem sempre atende a necessidade do professor, como

destacado pelo docente P14: “Algumas vezes utilizo o *ChatGPT* na elaboração de questões, sobretudo quando tenho que elaborar muitas questões. O *ChatGPT* não elabora uma questão boa, que possa ser utilizada, mas consegue elaborar um esqueleto da questão que eu faço as melhorias importantes antes de utilizar. Acredito que no próximo semestre eu irei utilizar também na elaboração de slides”.

O trecho do discurso anterior mostra que o docente está ciente de que o *ChatGPT* é apenas uma ferramenta auxiliar, que não possui um propósito de substituir, e sim de potencializar o processo de ensino e aprendizagem, assim como ressalta Lévy (1999, p. 165), ao afirmar que “tanto no plano cognitivo como no da organização do trabalho, as tecnologias intelectuais devem ser pensadas em termos de articulação e de criação de sinergia, e não de acordo com o esquema da substituição”. Observa-se também no discurso a intenção de uso de tais ferramentas na elaboração de slides. A criação de outros conteúdos audiovisuais, como vídeos e músicas também tem sido viabilizada por meio de tecnologias de IA generativa, contudo, os docentes participantes da pesquisa não reportaram esse tipo de uso.

Outra subcategoria é uso da IA generativa como “ferramenta de personalização do ensino”. A customização do conteúdo pelo docente através da interação com a IA potencializa as práticas pedagógicas e as interações humanas além de ser uma boa estratégia de retenção e construção de vínculos educativos com os estudantes (Aruda, 2024). Isso pode ser observado na resposta de P2: “Sim, para adequar a linguagem técnica para os ouvintes. Uma das grandes dificuldades de se trabalhar com adolescentes é traduzir o linguajar técnico de forma que eles compreendam”. A possibilidade de personalização do ensino, apesar de aparecer pouco nos discursos dos participantes é bastante frequente na literatura, muitas vezes aliado aos ambientes virtuais de aprendizagem, onde os dados coletados dos estudantes podem ser tratados de forma analítica para possibilitar uma experiência personalizada.

Finalmente, também foi reportado um uso das mesmas ferramentas para resolver problemas computacionais, onde a IA foi usada como assistente de programação de computadores. Em alguns casos, há um incentivo ao uso do *ChatGPT* durante as aulas como uma ferramenta auxiliar, conforme citado pelo docente P16: “[...] incentivando os alunos a usar o GPT para auxiliar na criação de algoritmos para IA”. A forma como as ferramentas de IA ajudam a solucionar problemas complexos, especificamente na área da computação, faz com que mais pessoas se interessem por programação, mesmo que a informática não seja sua área de formação. Na pesquisa de Webber *et al*. (2022), docentes de várias áreas puderam aprender IA de forma prática na criação de aplicativos, o que foi uma prática interdisciplinar inovadora

e que trouxe muitos aprendizados aos participantes. Mas nem tudo é positivo com ampliação de acesso ao mundo da computação.

> Desde seu lançamento, o *ChatGPT* provou-se um grande auxiliar na elaboração e correção de códigos de programação de todas as naturezas. Hoje, existem outras iniciativas, como o *Github Copilot*, que desde seu lançamento protagoniza histórias sobre perdas de postos de trabalho no setor. Mesmo que as IAs não sejam ainda tão eficientes para desenvolver sozinhas os códigos, aceleram consideravelmente o processo de correção (Sampaio, 2024, p. 9).

É notável que a área de programação de sistemas está mudando rapidamente pois, ao ampliar o acesso à criação de códigos por pessoas que não são da área, as IAs generativas acabam por reduzir a necessidade de funcionários que realizavam tarefas que se tornaram obsoletas devido às facilidades que elas oferecem. A tendência é que a ideia de copilotos se repita em outras áreas, como na escrita acadêmica: pela lógica da coprodução, as tecnologias de IA atuariam como assistentes na pesquisa e escrita acadêmica, lendo o texto enquanto o autor escreve e fazendo sugestões ao vivo, incluindo reescrever, parafrasear e expandir o texto, em vez de simplesmente corrigir (Sampaio, 2024).

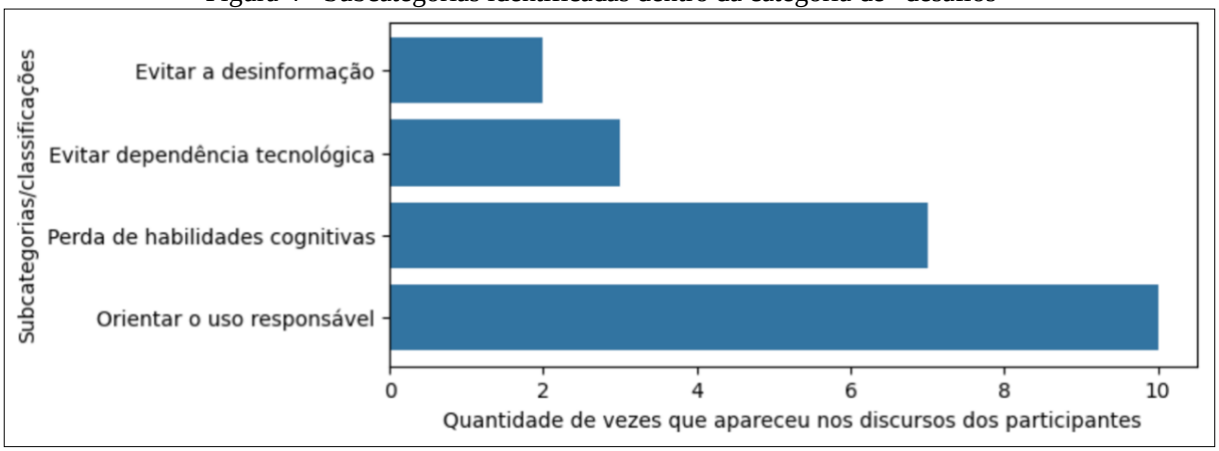
Enfim, essas foram as possibilidades de uso pedagógico das ferramentas de IA generativa descritas pelos participantes desta pesquisa. A discussão até aqui girou em torno do potencial que essas tecnologias têm de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo um apoio tanto aos docentes quanto aos estudantes. Todavia, já é possível pensar em diversos desafios que surgem à medida em que tais ferramentas se difundem e mudam a forma como as pessoas pesquisam e produzem conhecimento. Portanto, a seção seguinte será dedicada a mostrar os impactos negativos associados à difusão das ferramentas de IA generativa.

3.4.4 Desafios da IA generativa para a educação básica

A categoria “Desafios da IA generativa para a educação básica” é atribuída aos trechos de respostas em que, o docente indica enxergar na difusão de ferramentas de IA generativa, impactos negativos na educação básica. Sendo assim, todos os trechos em que foram identificados receios, barreiras a serem superadas ou prejuízos ao ensino foram classificados como desafios. Dentro de da categoria desafios, surgiram as seguintes subcategorias: Perda de habilidades cognitivas, orientar o uso responsável, evitar dependência tecnológica, e, evitar a

desinformação. A Figura 4 mostra a quantidade de vezes que cada uma dessas subcategorias aparece.

Figura 4 - Subcategorias identificadas dentro da categoria de “desafios”



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

A primeira subcategoria, “perda de habilidades cognitivas”, revela uma preocupação docente, como no caso da resposta de P5: “Eu acredito que o uso excessivo da IA por parte dos alunos pode vir a comprometer o desenvolvimento e habilidades em seu processo de aprendizagem”. A resposta de P9 já traz um maior detalhamento de quais seriam essas habilidades cognitivas: “o uso de maneira errônea trará consequências negativas. A exploração da IA para utilizar informações na palma da mão pode ocasionar a perda de habilidades de pesquisa, escrita e de raciocínio lógico”. Pelo padrão de respostas fica evidente que o acesso facilitado a informação e o fato de o estudante ter a possibilidade de resolver problemas complexos de maneira rápida com o auxílio da IA faz com que eles pensem que não é mais necessário pesquisar em várias fontes. A fala do docente P21 é assertiva, trazendo possíveis soluções para minimizar essa perda:

> sei que os alunos poderão utilizar o *ChatGPT* para fazer trabalho. Isso certamente comprometerá seu estudo e o aprofundamento no conteúdo. Mas não estou totalmente seguro de que isso seja totalmente ruim. Não foi falado o mesmo na época em que o acesso a *Internet* começou a se disseminar? Acredito que esse é um caminho sem volta. Creio que teremos de usar mais exposições orais nos trabalhos dos alunos. Assim, os levaremos a se aprofundarem no conteúdo.

O trecho do discurso anterior traz várias nuances, pois, ao mesmo tempo em que o docente mostra um receio de que as ferramentas comprometam o aprofundamento do conteúdo, destaca que talvez isso não seja totalmente ruim, mas que precise sim, de algumas mudanças, na forma de avaliar o aluno, como por exemplo através de exposições orais. A fala do docente

quanto a não estar seguro de que o aprofundamento no conteúdo pelos alunos que recorrem a IA sejam prejudicados remete a nova relação com o saber que se origina do desenvolvimento da cibercultura, e das tecnologias do ciberespaço, defendida por Lévy (1999, p. 157),

> o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (bancos de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação (simulação), percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos) Essas tecnologias intelectuais favorecem: [...] novas formas de acesso à informação, [...] novos estilos de raciocínio e de conhecimento.

Neste sentido, o receio de que o aluno perca algumas habilidades cognitivas ao ter contato com ferramentas baseadas em IA possa ser enxergado de outra maneira, de que tais funções cognitivas estejam sendo exteriorizadas e modificadas ao invés de perdidas. Palfrey e Gasser (2011) explicam que essas preocupações dos docentes quanto a maneira como os jovens estão aprendendo têm seu mérito, porém, é preciso desapegar da ideia de que os nativos digitais estão interagindo menos com a informação do que as gerações anteriores. Pelo contrário, ao passo que a tecnologia evoluiu, novas formas de construir conhecimento também surgem.

Outra subcategoria que emerge na mesma questão é o desafio de "Orientar o uso responsável". O que também aparece fortemente na fala de P13: "Ainda só enxergo desafios. Como conscientizar os alunos a não se aproveitarem da IA para deixar de aprender ao colocar a IA para fazer todo o trabalho". Outra questão é o risco de plágio acadêmico, destacada por P14: "Os desafios estão relacionados principalmente com o plágio Acadêmico. Por mais que o *ChatGPT* ou outras ferramentas de inteligência artificial gerem um texto, gerem um conteúdo, é importante salientar que muitas vezes esse texto é gerado e utilizado pelas pessoas como se fosse um texto de autoria própria".

A questão do plágio acadêmico é de uma complexidade enorme. De acordo com Sampaio (2024), separar textos produzidos por humanos dos escritos por IA será cada vez mais difícil, sendo que um dos poucos consensos é que modelos de IA não podem ser considerados autores, pois não podem ser responsabilizados pelo conteúdo que produzem. Se tratando de escrita acadêmica, editoras e associações limitam o emprego de tais tecnologias ao aprimoramento textual, sob condição de que haja supervisão e revisão do conteúdo por parte dos seres humanos, desde que esse processo seja mencionado no local apropriado do documento (Sampaio, 2024). Talvez a saída então seja ensinar aos alunos a produzir conteúdo em coautoria com a IA, para que eles explorem as possibilidades e limitações das tecnologias e pensem de maneira crítica sobre o problema da autoria e da propriedade intelectual.

Junto aos problemas relacionados a perda de habilidades cognitivas e a dificuldade de orientar os estudantes ao uso responsável da IA, surge outra subcategoria de desafio, “evitar a dependência tecnológica”, que aparece na resposta de P20: “Os principais desafios serão estimular o estudante ao pensamento crítico e reflexivo e a dependência provocada pela Inteligência Artificial”. Outro trecho que destaca a ocorrência de tal nível de dependência da tecnologia é a da resposta de P3: “Vejo que muitos alunos usam e irão usar as IAs para encontrar respostas fáceis para seus estudos, e no final das contas, eles não irão aprender pois estarão apenas terceirizando o estudo para uma ferramenta”.

O mau uso das ferramentas pelos estudantes e a possibilidade de gerar uma dependência tecnológica, destacado na resposta anterior, se agrava ao abrir portas para um aumento da desinformação, e assim, “evitar a desinformação” emerge como uma subcategoria de desafio, conforme destacado por P11: “Já tive alunos que utilizaram para resolver uma avaliação de pesquisa, e por erros na formulação das questões, obtiveram respostas erradas para o que estavam buscando”. Muitos estudantes não têm ideia de que a IA pode gerar uma informação incorreta, apesar dos professores terem tal noção, conforme destacado por P20: “tenho receio de informações inverídicas reproduzidas pelas ferramentas baseadas em inteligência artificial”. A IA de fato pode criar informações falsas ou enviesadas, assim como seres humanos e para evitá-las é preciso que os docentes e estudantes desenvolvam a habilidade de curadoria de informações, que é essencial num contexto cada vez mais tecnológico, já que:

> [...] o tempo todo baseamos nossas decisões em informações, tanto individuais como políticas. E a importância da acurácia da informação no formato digital aumenta com o decorrer do tempo, dado do papel cada vez maior da web na educação e como fonte de informações gerais (Palfrey; Gasser, 2011, p. 178).

Por fim, observa-se que a maioria dos desafios se relacionam ao mau uso das ferramentas baseadas em IA, e orientar o uso responsável parece ser o maior desafio da população estudada, o que se agrava ainda mais pelo fato dos próprios docentes terem um conhecimento limitado sobre essas tecnologias, que oferecem tantas facilidades, mas trazem consigo diversos desafios. Diante disso, torna-se evidente que programas de formação continuada precisam ser pensados para que os docentes aprendam a explorar as IAs generativas de maneira pedagógica, mitigando ao máximo os riscos e evitando que seus estudantes continuem a acreditar em qualquer informação disponível ou mesmo que eles percam habilidades importantes.

3.5 Considerações finais

Neste estudo, buscou-se descrever os desafios e possibilidades percebidos pelos docentes quanto ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa. A partir do estudo com os docentes do IFTM – Campus Paracatu foi possível identificar diversas possibilidades pedagógicas associadas ao uso destas ferramentas. As possibilidades incluem: facilidade no acesso à informação, auxílio na programação de computadores, na criação de conteúdo e na personalização do ensino. No entanto, também foram identificados desafios reais, como a possível perda de habilidades cognitivas dos estudantes, a necessidade de orientar o uso responsável das IAs, o risco de dependência tecnológica e a disseminação de desinformação. Esses desafios salientam a importância de uma abordagem cuidadosa e equilibrada na integração dessas tecnologias no ambiente educacional.

Nesse panorama, o sucesso do emprego da IA generativa na educação básica depende de uso consciente, em momentos pontuais, assim, as ferramentas podem potencializar metodologias ativas, auxiliar no desenvolvimento de pesquisas e de fato, servir como ferramenta auxiliar dos docentes e estudantes. Nos tempos atuais, em que IA generativa está acessível para tantas pessoas, é relevante que os docentes orientem seus estudantes a um uso em favor do processo de ensino e aprendizagem. Recomenda-se a inserção pontual da IA na sala de aula, seja para conduzir experimentos, apoiar metodologias ativas, promover a interação ou apenas debates, considerando que todas as disciplinas podem se beneficiar desse recurso e contribuir para a formação de um aluno que conheça e saiba fazer melhores decisões acerca da tecnologia que usa.

Num ambiente digital propenso à disseminação de informações falsas, é essencial instruir os alunos sobre a necessidade de discernimento ao avaliar conteúdos *online,* reforçando a importância de fontes confiáveis em meio à era da manipulação digital, facilitada pelas ferramentas baseadas em IA generativa. Assim, para que os estudantes sejam bem orientados quanto ao emprego de novas tecnologias em suas vidas, é necessário que os docentes sejam capacitados para isso, o que recai sobre a importância de programas de formação continuada que incluam palestras, oficinas pedagógicas, cursos e outras atividades que levem esse conhecimento aos docentes, seja qual for sua formação inicial e área de atuação.

3.6 Referências

ABRAMOVAY, R. O fim do trabalho. Entre a distopia e a emancipação. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 139–150, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.010>

ANDRÉ, C. F.; AZEVEDO, A. B.; ANDRADE, F. Inclusão digital e inteligência artificial na educação: avanços, desafios e oportunidades para alunos e professores da educação básica à educação superior. **Educação & Linguagem**, v. 26, n. 1, p. 211–236, 2023. <https://doi.org/10.15603/2176-0985/el.v26n1p211-236>

ARUDA, E. P. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, v. 40, p. 1-6, 2024. <https://doi.org/10.1590/0102-469848078>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, 1977.

CARVALHO, André C. P. L. F. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 21–36, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.003>

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013. <https://doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2023v8n1p116>

GUEDES, T. A; MARTINS, A. B. T.; ACORSI, C. R. L.; JANEIRO, V. Estatística descritiva. Projeto de ensino aprender fazendo estatística, p. 1-49, 2005. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf>. Acesso em: 21/08/2024.

KERSUL, G. ChatGPT e o futuro da inteligência artificial nos negócios. **Exame [Online]**, 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/chatgpt-e-o-futuro-da-inteligencia-artificial-nos-negocios>. Acesso em: 22/01/2024.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARCOM, J. L. R.; PORTO, A. P. T.; BARROS, D. M. V. A formação docente na cibercultura: inovação e acessibilidade. **Dialogia**, n. 47, p. e25578-e25578, 2023. <https://doi.org/10.5585/47.2023.25578>

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SAMPAIO, R. C.; NICOLÁS, M. A.; JUNQUILHO, T. A.; SILVA, L. R. L.; FREITAS, C. S.; TELLES, M.; TEIXEIRA, J. S.; ESCÓSSIA, F.; SANTOS, L. C. ChatGPT e outras IAs

transformarão a pesquisa científica: reflexões sobre seus usos. **Revista de Sociologia e Política**, v. 32, p. e008, 2024. <https://doi.org/10.1590/1678-98732432e008>

SANTOS, M. F. C.; SILVA, C. C. Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, *[S. l.]*, v. 21, p. 11364, 2024. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/11364>. Acesso em: 25/09/2024.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 37-50, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>

WEBBER, C.; CESARO, C.; GUDER, D.; FLORES. D.; BECKER, J. V. Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, 2022. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12853>

WEBBER, C. G.; FLORES, Diego. Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino. **# Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/download/6861/3489>. Acesso em: 21/08/2024.

4 CAPÍTULO 3 – PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo se destina a desenvolver, aplicar e avaliar um produto educacional formativo para docentes, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA generativa nas práticas pedagógicas da educação básica. Partindo da revisão de literatura e do estudo de campo, com docentes do IFTM – Campus Paracatu, uma oficina pedagógica sobre IA na educação foi desenvolvida para contribuir inicialmente com o letramento digital destes docentes. Após a avaliação, o produto foi aprimorado e será disponibilizado gratuitamente para que a oficina seja replicada, adaptada e contribua para a formação de outros professores da educação básica.

4.1 Contributos de uma oficina sobre inteligência artificial generativa para as práticas pedagógicas do IFTM Paracatu

Resumo: Este trabalho tem por objetivo desenvolver, aplicar e avaliar um produto educacional formativo para docentes, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA generativa nas práticas pedagógicas da educação básica. Para isso, foi elaborada uma oficina pedagógica de 6 horas, realizada durante a semana de planejamento pedagógico, que começou com a apresentação de conceitos teóricos, seguida por reflexões críticas e, por fim, a aplicação prática dos conteúdos discutidos. A oficina foi fundamentada nos princípios da aprendizagem significativa, buscando alinhar-se à realidade do ensino e permitindo que a IA fosse percebida como uma ferramenta acessível e útil no cotidiano escolar. Após a realização do protótipo da oficina, que contou com a participação de 45 docentes dos cursos técnicos de nível médio do IFTM – Campus Paracatu, 14 participantes responderam a um questionário para avaliar as contribuições teóricas e práticas da formação. Os resultados indicaram que os docentes perceberam uma ampliação significativa do conhecimento sobre inteligência e IA, assim como uma melhor compreensão do funcionamento da IA generativa. Embora alguns docentes tenham encontrado desafios para aplicar imediatamente o conhecimento adquirido em suas práticas pedagógicas, a oficina demonstrou ser eficaz em capacitá-los a interagir de maneira mais consciente com ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e o *MagicSchool*.
Palavras-chave: Novas tecnologias. Oficina pedagógica. Formação continuada.

Abstract: *This study aims to develop, implement, and evaluate an educational product for teachers, exploring both theoretical and practical aspects of integrating generative AI into pedagogical practices in basic education. To achieve this, a 6-hour pedagogical workshop was designed and conducted during the planning week, beginning with theoretical concept presentations, followed by critical reflections, and concluding with practical application of the discussed content. The workshop was grounded in the principles of meaningful learning, aiming to align with teaching realities and position AI as an accessible and useful tool in daily school activities. After the pilot workshop, which included 45 teachers from the technical high school courses at a federal public institution in the interior of MG, 14 participants completed a questionnaire to assess the theoretical and practical contributions of the training. The results indicated that the teachers experienced a significant increase in knowledge about intelligence and AI, as well as a better understanding of how generative AI functions. Although some teachers faced challenges in immediately applying the knowledge to their teaching practices, the workshop proved effective in enabling them to interact more consciously with AI tools, such as ChatGPT and MagicSchool.*
Keywords: *New technologies. Pedagogical workshop, Continuing education.*

4.2 Introdução

A Inteligência Artificial (IA) está silenciosamente transformando a maneira como as pessoas interagem com o mundo, sendo parte integrante dos aplicativos que elas usam diariamente, muitas vezes sem se darem conta. Como a assistente virtual *Alexa* consegue reconhecer a voz de seu usuário? O que possibilita ao *ChatGPT* responder perguntas sobre uma variedade de tópicos com tanta precisão? E por que é tão desafiador para as pessoas desligarem-se de plataformas como *Instagram* ou *TikTok*? Essas questões têm algo em comum: todas estão ligadas à aplicação da IA para conferir às máquinas habilidades de entender, aprender e antecipar o comportamento humano (Ludermir, 2021).

Diante desse cenário, o caminho para tomar boas decisões em meio ao domínio das tecnologias baseadas em IA é compreendendo o seu funcionamento. Uma tecnologia tão presente no cotidiano das pessoas e que influencia o comportamento delas, tem desdobramentos até mesmo nos processos de ensino e aprendizagem, influenciando desde a forma como os alunos buscam informações até a maneira como os professores preparam suas aulas (Giraffa; Kohls-Santos, 2023). Neste sentido,

> para que os estudantes sejam bem orientados quanto ao emprego de novas tecnologias em suas vidas, é necessário que os docentes sejam capacitados para isso, o que recai sobre a importância de programas de formação continuada que incluam palestras, oficinas pedagógicas, cursos e outras atividades que levem esse conhecimento aos docentes, seja qual for sua formação inicial e área de atuação (Santos; Silva, 2024, p. 16).

Com base nessa necessidade, foi desenvolvida uma oficina com o objetivo de fornecer aos docentes da educação básica conhecimentos fundamentais sobre IA aplicada à educação, promovendo um ambiente de reflexão, troca de experiências e demonstrações práticas. A oficina foi aplicada aos docentes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFTM – Campus Paracatu. Essa abordagem buscou transcender a simples transmissão de conteúdo, conectando os conceitos de IA à realidade dos professores, por meio de exemplos práticos e estratégias pedagógicas, fundamentadas na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003). Dessa forma, os docentes puderam, além de compreender o funcionamento da IA obter conhecimentos práticos para utilizar recursos de IA generativa de maneira pedagógica.

Essa oficina representa um produto educacional formativo, originado da dissertação de mestrado do pesquisador, *Inteligência Artificial na formação docente: desafios, possibilidades e capacitação para a Educação Básica*, cujo objetivo geral foi investigar a integração da IA na formação docente para propor uma capacitação que prepare professores da

educação básica para os desafios e possibilidades das ferramentas de IA generativa. Portanto, este trabalho tem como objetivo desenvolver, aplicar e avaliar um produto educacional formativo para docentes, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA generativa nas práticas pedagógicas da educação básica. Com isso, pretende-se responder ao seguinte questionamento: quais as contribuições de uma oficina pedagógica sobre IA generativa para as práticas pedagógicas de docentes da educação básica?

A escolha pela IA generativa reflete os desafios únicos que ela apresenta ao ambiente educacional. O *ChatGPT*, por exemplo, é capaz de gerar textos e outros conteúdos com base em vastos volumes de dados, levantando questionamentos sobre a confiabilidade e a adequação das informações produzidas. Durante a oficina, o pesquisador optou por abordar o *ChatGPT* devido às preocupações relatadas na fase de coleta de dados da pesquisa. Muitos docentes expressaram dúvidas sobre o impacto dessa tecnologia no aprendizado dos alunos e se os estudantes estavam realmente desenvolvendo habilidades ou apenas usando o *ChatGPT* para completar as tarefas escolares (Santos; Silva, 2024). Além disso, os participantes mencionaram o uso do *ChatGPT* na preparação de aulas, evidenciando a necessidade de compreender melhor essa ferramenta.

A oficina foi desenvolvida com o objetivo de contribuir para que docentes da educação básica explorem aspectos teóricos e práticos da IA generativa em suas práticas pedagógicas. A seção de procedimentos metodológicos descreverá o processo de desenvolvimento desta oficina, enquanto a seção de resultados e discussões apresentará a aplicação da oficina e sua avaliação pelos docentes do IFTM – Campus Paracatu, revelando as contribuições específicas do produto formativo nas práticas pedagógicas dos docentes participantes, ajudando a responder à pergunta da pesquisa.

4.3 Procedimentos metodológicos

Nesta seção, serão detalhados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento, aplicação e avaliação da oficina pedagógica sobre IA generativa voltada para docentes da educação básica. Como base teórica, optou-se pela aprendizagem significativa de David Ausubel, que enfatiza a importância de introduzir novos conceitos a partir de conhecimentos pré-existentes, denominados subsunçores (Farias, 2022). Nesse contexto, utilizou-se o conceito amplo de inteligência como subsunçor inicial. Um subsunçor é um conceito ou conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do indivíduo, que serve como base para a assimilação de novas informações (Moreira, 2017). Segundo Ausubel (2003), a

aprendizagem significativa ocorre quando novos conceitos são relacionados a subsunçores já presentes na mente do aprendiz, facilitando a compreensão e retenção do conteúdo.

4.3.1 Desenvolvimento da oficina

A oficina tem duração total de 6 horas e se subdivide em três partes: 2 horas dedicadas à teoria, 1h30 para reflexões e 2h30 para a prática. Dada a diversidade de formações e possíveis concepções equivocadas dos docentes sobre IA, é essencial realizar uma avaliação do conhecimento prévio dos participantes (Webber; Flores, 2023). Essa avaliação permitirá ajustar o conteúdo às necessidades dos participantes, garantindo que os conceitos apresentados contribuam efetivamente para os objetivos da oficina. A avaliação pode ser realizada por meio de perguntas ao público, onde o facilitador observa as respostas e identifica o nível de conhecimento dos participantes.

Nas duas primeiras partes da oficina, utilizamos como base a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003). Essa abordagem enfatiza que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando se conecta aos conhecimentos pré-existentes do indivíduo. Assim, o facilitador iniciará abordando conceitos gerais sobre IA, progredindo gradualmente para tópicos mais complexos e sempre relacionando os novos conceitos ao que os docentes já conhecem, com exemplos didáticos. Na última parte, que envolve a prática, o facilitador demonstrará as ferramentas de IA a partir de um computador com projeção, interagindo com os participantes. Caso haja um laboratório de informática disponível, cada docente poderá realizar as atividades individualmente. O Quadro 6 detalha cada momento da oficina.

Quadro 6 - Estrutura da oficina

Momento	**Duração**	**Objetivo**	**Recursos didáticos**
Fundamentação teórica em IA	2h	Introduzir os conceitos essenciais que permeiam a IA.	Projetor ou TV; apresentação em *slides*; microfone.
Reflexões sobre IA no ensino	1h30m	Proporcionar uma troca de experiências e reflexões sobre o uso da IA no ensino.	Projetor ou TV; vídeos ou notícias; microfone.
IA aplicada às práticas pedagógicas	2h30m	Contribuir para que os participantes utilizem melhor as ferramentas de IA nas suas práticas pedagógicas	Um ou vários computadores com acesso à *Internet*.

Fonte: Elaboração própria.

Para explorar adequadamente os aspectos teóricos e práticos da oficina, é importante que as três partes sejam realizadas dentro do tempo planejado. No entanto, adaptações são possíveis conforme a necessidade. Por exemplo, pode-se oferecer um minicurso de 3 horas focado em demonstrações práticas de IA, informando no momento da inscrição que os participantes devem ter conhecimento básico sobre o tema. Nesse caso, seriam utilizados apenas 30 minutos para a introdução teórica, e as 2 horas e meia restantes seriam dedicadas à parte prática. A primeira parte da oficina, que visa introduzir os conceitos essenciais sobre IA, deve passar pelos conceitos elencados no glossário disponível no Quadro 7.

Quadro 7 – Glossário temático de IA

Conceito	**Explicação**
Inteligência	1. Faculdade de conhecer, compreender e aprender. 2. Capacidade de compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações.
Artificial	1. Produzido pela mão do homem, não pela natureza; postiço. 2. Que envolve artifício.
Inteligência Artificial (IA)	Para Rich e Knight (1991) a IA enquanto campo de estudo, busca desenvolver sistemas para realizar tarefas que, no momento: 1. São mais bem realizadas por seres humanos que por máquinas. 2. Não possuem solução viável através da computação convencional.
Diferença entre IA e inteligência humana	Enquanto a mente humana é generalista, a IA é treinada para resolver um problema específico, como reconhecer uma voz ou um rosto dentro de um sistema de segurança.
Exemplos de IAs classificatórias	O próprio reconhecimento facial e de voz é um tipo de habilidade de classificação, e pode ser encontrado na autenticação de duas etapas dos aplicativos de banco e na assistente pessoal da *Alexa*, respectivamente.
Como funciona o treinamento da IA?	Uma IA aprende a partir de uma grande quantidade de dados, rotulados ou não, com ajuda de seres humanos ou não, isso vai depender da técnica de Aprendizado de Máquina.
Aprendizado supervisionado	A máquina recebe dados rotulados. Exemplo: imagens de cães com rótulo cão e, outras imagens com o rótulo "não é um cão" são fornecidas à máquina, para que ela se torne especialista em classificar imagens de cães de todos os tipos.
Aprendizado não supervisionado	A máquina receber dados não rotulados. Exemplo: uma grande quantidade de dados é fornecida e a máquina tenta identificar padrões sem rótulos específicos. Serve, por exemplo, para identificar algum padrão de transação bancária e os dados agrupados podem ser usados posteriormente para identificar padrões de fraude ou outros.
Aprendizado por reforço	Conforme a máquina se aproxima do objetivo ela recebe um "prêmio". Esse prêmio não é físico, mas é uma representação computacional de algo positivo. O reforço também pode ser negativo. Essa abordagem se baseia no behaviorismo do Skinner (1993).

IA generativa	Também conhecida como IA criativa, cria conteúdos novos, combinando e recombinando os dados que foram usados no seu treinamento.
Diferença de IA classificatória e generativa	Enquanto a classificatória foca em classificar, a generativa serve para criar. Um bom exemplo de IA generativa é uma IA capaz de gerar imagens: ela precisou antes ser treinada para classificar o que é um cão e o que é um chapéu, e agora, usando técnicas de combinação e estatística consegue gerar imagens de cães usando chapéu.
IAs generativas de texto e *ChatGPT*	O *ChatGPT* foi treinando a partir de uma grande quantidade de dados: corpus textual do *Wikipedia*, livros, artigos científicos abertos e sites da *Internet*. Agora ele é um especialista em criar textos que fazem sentido para nós, já que todo o seu treinamento foi realizado a partir de textos que, em sua maioria, foram produzidos por seres humanos.
Prompt	Comando que se dá para que a IA generativa faça algo. Exemplo: elabore um *e-mail* com o objetivo de convidar os docentes para a reunião de pais e mestres.

Fonte: Elaboração própria.

Esses conceitos não esgotam o tema da IA, mas fornecem uma base suficiente para que as etapas seguintes da oficina sejam compreendidas pelos participantes. O glossário serve como um guia de apoio, e o facilitador pode adaptar as explicações conforme necessário para garantir a compreensão, sempre pensando em ancorar os novos conceitos no conhecimento prévio dos participantes, utilizando exemplos e contraexemplos quando necessário. O facilitador pode utilizar *slides* como recurso auxiliar na transmissão do conteúdo.

A partir da compreensão prévia sobre inteligência, é possível fazer a transição para o conceito de IA, e assim sucessivamente, permitindo que os novos conteúdos sejam assimilados gradativamente, de acordo com o princípio da diferenciação progressiva. Esse princípio estabelece que, para acontecer a aprendizagem significativa de forma eficaz, os novos conhecimentos devem ser introduzidos com base em conceitos mais gerais e familiares, sendo posteriormente detalhados e diferenciados à medida que o aprendizado avança (Farias, 2022). Essa abordagem permite que os participantes, já familiarizados com o conceito de inteligência, compreendam as nuances e especificidades dos conceitos que permeiam a IA de forma natural, favorecendo a apropriação dos novos conteúdos.

Na segunda parte da oficina, o momento reflexivo, objetiva-se proporcionar uma troca de experiências e reflexões sobre o uso da IA no ensino. Com o conhecimento básico sobre IA já assimilado pelos participantes, incluindo conceitos de treinamento, características de IA generativa e uma visão geral do *ChatGPT*, esse momento possibilita debates sobre o impacto dessas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem. A ideia é incentivar a participação ativa de todos, seja por meio de respostas a perguntas, relatos de experiências com IA ou

reflexões sobre questões pertinentes. Esse momento deve ser guiado a partir dos tópicos apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 – Tópicos de discussão sobre IA no ensino

Conceito	Explicação
A IA generativa pode inventar informações?	Discutir os riscos de utilizar a tecnologia sem conhecimento de suas limitações. É importante recordar que o *ChatGPT* foi treinado em diversas fontes, algumas não confiáveis, que inclui fatos e dados inventados, o que pode gerar respostas incorretas. Estimular uma análise crítica.
E os vieses das informações geradas pela IA? Vocês conseguem pensar?	Relembrar o processo de treinamento da IA e como ele pode levar a vieses, conforme a qualidade e diversidade dos dados. Um exemplo seria o caso de uma IA que associa, incorretamente, pessoas negras ao trabalho de faxina, refletindo estereótipos dos dados. Assim, se tal IA foi criada para gerar imagens, as imagens criadas seguirão este padrão, reproduzindo vieses racistas.
Posso me apropriar de um conteúdo gerado pela IA?	Discutir questões de autoria e originalidade. Enfatizar que um bom prompt requer clareza e propósito, enquanto um comando genérico, como "elabore uma prova", não envolve a mesma compreensão detalhada.

Fonte: Elaboração própria.

A parte final, que constitui o momento prático da oficina, visa contribuir para que os participantes utilizem melhor as ferramentas de IA em suas práticas pedagógicas. A dinâmica dependerá da quantidade de participantes e do local. Se a oficina for realizada em auditório, pode ser feita uma demonstração prática de ferramentas, interagindo com os participantes para que elaborem os *prompts*. Se houver um laboratório, os participantes poderão realizar as atividades individualmente, com o facilitador atuando como mediador. Em ambas as abordagens, é fundamental apresentar ferramentas que sejam relevantes para o contexto dos docentes da educação básica. A opção escolhida foi o *MagicSchool*[1], plataforma com variadas funcionalidade que são úteis para o planejamento e desenvolvimento de atividades pedagógicas.

4.3.2 Local de aplicação e público-alvo

A aplicação piloto desta oficina foi realizada durante a semana de planejamento pedagógico, dia 6 de fevereiro de 2024, no auditório do IFTM – Campus Paracatu, tendo a participação de 45 docentes dos cursos técnicos integrados ao ensino médio. Embora a oficina tivesse uma duração prevista de 6 horas, o pesquisador teve cerca de 4 horas para desenvolver as atividades, mesmo assim, conseguiu seguir o que estava planejado, realizando algumas

[1] Ferramenta disponível no link: <https://www.magicschool.ai>.

adaptações necessárias. Os participantes incluíram docentes de disciplinas técnicas, como informática, eletrônica e administração, assim como de disciplinas propedêuticas, abrangendo diversas áreas do conhecimento presentes no currículo do ensino médio.

4.3.3 Métodos de avaliação

Para avaliar a eficácia da oficina, foram utilizados dois métodos complementares: a observação-participante e a coleta de dados por meio de questionário. Primeiramente, a observação-participante permitiu ao pesquisador, na qualidade de facilitador da oficina, monitorar as interações dos docentes durante as atividades e avaliar como os novos conhecimentos estavam sendo assimilados. Essa abordagem possibilitou captar nuances da dinâmica do grupo, identificar dúvidas emergentes e perceber o envolvimento dos participantes nas discussões e práticas propostas.

Em seguida, foi realizada a coleta de dados por meio de um questionário avaliativo, elaborado para capturar a percepção dos docentes sobre a aplicação da oficina. O questionário tinha por objetivo entender como a oficina contribuiu para a compreensão dos participantes e se os conhecimentos adquiridos puderam ser aplicados em suas práticas pedagógicas ao longo do semestre posterior. O questionário foi composto por quatro questões objetivas e duas discursivas, conforme o Apêndice C.

As questões objetivas buscaram avaliar aspectos específicos da experiência dos docentes, como: (i) contribuição das reflexões feitas durante a oficina sobre os conceitos de "inteligência" e IA; (ii) contribuição para a compreensão do funcionamento da IA generativa; (iii) aplicabilidade do conhecimento adquirido na prática; e (iv) auxílio proporcionado pelo conhecimento adquirido no uso ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e o *MagicSchool*. Estas 4 questões podiam ser avaliadas em 4 níveis de escala Likert. Esta escala permite que os participantes expressem seu nível de concordância ou discordância em relação a algo, escolhendo um ponto em uma escala de quatro opções (Trojan; Sipraki, 2015).

Além disso, as questões discursivas permitiram que os participantes compartilhassem suas opiniões sobre a dinâmica da oficina e os conteúdos abordados, bem como sugestões para futuras formações sobre o tema. Estas proporcionaram uma visão mais rica e qualitativa sobre a experiência vivida pelos docentes, possibilitando identificar áreas de sucesso e oportunidades de melhoria para futuras capacitações.

4.4 Resultados e discussões

A subseção 4.4.1 apresenta os resultados observados na aplicação desta oficina, durante os dois primeiros momentos, em forma de relato de experiência, onde as observações foram feitas pelo pesquisador, que discute os fenômenos observados à luz do referencial teórico base sobre IA, tecnologia e educação. A subseção 4.4.2 versa sobre como foi a parte prática desta oficina, onde o pesquisador mediou a interação dos participantes com a ferramenta *MagicSchool*. Por fim, a subseção 4.4.3 analisa as contribuições que a oficina pôde proporcionar aos docentes participantes.

4.4.1 Momento teórico-reflexivo da oficina

A oficina começou com uma breve apresentação do facilitador, que destacou o contexto de sua pesquisa e os objetivos que norteavam aquela exposição. Inicialmente, o facilitador tentou despertar a curiosidade dos participantes sobre o conceito de inteligência, convidando-os a refletir e discutir sobre o que significa ser inteligente. As discussões giraram em torno de temas como a capacidade de raciocínio lógico, solução de problemas, emoções e visão de mundo e até consciência. A estratégia de distribuir bombons como recompensa para as boas respostas e contribuições gerou um ambiente descontraído e incentivou a participação ativa. Conforme a dinâmica avançava, os docentes começaram a perceber que a distribuição dos bombons estava ligada a uma técnica de ensino.

Logo após o momento de introdução sobre o que é inteligência, o conceito de IA foi apresentado, utilizando a definição clássica de Rich e Knight (1991), que descreve a IA como o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que, no momento, são melhor executadas por seres humanos ou que não possuem uma solução algorítmica viável. A partir dessa definição, surgiu uma discussão sobre o que são algoritmos, onde docentes da área de informática contribuíram com suas próprias definições e experiências. Foi explicado que, embora seja fácil para os humanos reconhecer a voz de uma pessoa conhecida devido ao treinamento contínuo do ouvir, essa tarefa se torna complexa para algoritmos convencionais, já que não é possível explicar exatamente como se identifica determinada voz. A capacidade de reconhecimento de voz por IA foi exemplificada pela *Alexa*.

Nesse contexto, a diferenciação entre algoritmos tradicionais e Aprendizado de Máquina (AM) foi destacada, alinhando-se com os princípios de Ausubel sobre a aprendizagem significativa, que enfatiza a necessidade de conectar novos conhecimentos aos já existentes

(Farias, 2022). Foram apresentados também outros exemplos de IA que estão presentes no cotidiano da maioria das pessoas. Um deles foi o algoritmo de recomendação da *Netflix*, que personaliza o conteúdo com base nos hábitos de visualização dos usuários. Os sistemas que as redes sociais usam, que também utilizam IA para manter os usuários engajados na plataforma foram discutidos, assim como a IA classificatória que filtra *e-mails* e direciona mensagens indesejadas para a caixa de *spam*. Esses exemplos ajudaram a desmistificar a IA, pois conforme Ausubel (2003), a conexão de conceitos abstratos a situações familiares viabiliza a aprendizagem significativa.

Uma vez que os participantes já tinham entendido um pouco do impacto da IA em suas vidas, a oficina começou a ser direcionada para que eles compreendessem como essas ferramentas funcionam. Um dos *slides* abordou o conceito de AM, diferenciando entre aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço. Durante essa parte, um docente percebeu e mencionou que a dinâmica dos bombons era uma analogia ao aprendizado por reforço, onde respostas corretas eram recompensadas, semelhante ao processo de treinamento de uma IA. Esse momento de *insight* gerou uma rica discussão, na qual os participantes reconheceram a analogia entre o treinamento de uma IA e a forma como estavam sendo treinados a participar ativamente da oficina. Isso reforçou a conexão prática entre os conceitos teóricos apresentados e a experiência vivenciada pelos docentes durante a sessão.

A oficina também explorou o funcionamento das IAs generativas, com um foco especial no *ChatGPT*. Foi explicado como essas IAs utilizam o Processamento de Linguagem Natural (PLN) para gerar textos, combinando e recombinando palavras com base em um grande *corpus* de dados textuais. Um ponto de discussão significativo foi a capacidade do *ChatGPT* de gerar textos que, embora coerentes, podem ser incorretos, enviesadas ou simplesmente sem sentido. Esse aspecto surpreendeu muitos docentes, que até então acreditavam que as respostas geradas pela IA eram sempre corretas. Para que eles pudessem compreender melhor, o facilitador destacou que o treinamento do *ChatGPT*, por ter sido feito com base em fontes diversas, como livros, artigos científicos, sites e textos extraídos da *Wikipedia*, pode introduzir erros e vieses nos textos gerados.

A perplexidade dos docentes foi evidente quando descobriram que o *ChatGPT* foi treinado com dados de livros, artigos, *sites* e do *Wikipedia*, uma plataforma aberta em que qualquer pessoa pode contribuir. Isso levantou questionamentos sobre a confiabilidade das informações geradas pela IA, levando uma professora a indagar: “Então o *ChatGPT* pode gerar uma resposta errada?” O questionamento revelou que, mesmo entre profissionais com formação superior, pode haver uma crença exagerada na capacidade da tecnologia de resolver problemas

complexos sem a necessidade de uma compreensão crítica por parte dos usuários, fenômeno já reportado na teoria crítica da tecnologia, de Feenberg (2008).

Neste sentido, é importante ter em mente que, a adoção de tecnologias, sem uma avaliação crítica de seu impacto, pode reforçar hierarquias de poder e reproduzir desigualdades sociais (Feenberg, 2008). Quando implementadas sem essa reflexão crítica, as tecnologias correm o risco de gerar uma dependência prejudicial, ao invés de promover melhorias efetivas nas práticas pedagógicas (Santos; Silva, 2024). Portanto, para usar o *ChatGPT* e outras IAs no contexto da educação, é fundamental que os docentes desenvolvam uma visão crítica e contextualizada sobre suas limitações e potencialidades. Assim será possível evitar que essas ferramentas sejam vistas como soluções mágicas para os desafios educacionais, e enxergá-las, ao invés disso, como instrumentos que devem ser usados com cautela, conforme recomendado:

> a inserção pontual da IA na sala de aula, seja para conduzir experimentos, apoiar metodologias ativas, promover a interação ou apenas debates, considerando que todas as disciplinas podem se beneficiar desse recurso e contribuir para a formação de um aluno que conheça e saiba fazer melhores decisões acerca da tecnologia que usa (Santos; Silva, 2024, p. 16).

Na parte final da oficina, foram discutidos os desafios e as possibilidades de integrar a IA nas práticas pedagógicas, com destaque nos resultados obtidos na pesquisa realizada com alguns dos docentes do IFTM que estavam presentes. Esses resultados evidenciaram tanto oportunidades quanto preocupações em relação ao uso de IA no ensino. Um dos principais desafios apontados foi a avaliação dos alunos em um cenário em que ferramentas como o *ChatGPT* estão sendo usadas frequentemente. Os professores manifestaram receio de que os alunos se tornem dependentes dessas tecnologias, o que poderia comprometer o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas. Além disso, a necessidade de adaptar as práticas docentes para incluir essas novas tecnologias também foi tema da discussão, visto que:

> independentemente de nossos desejos, a IA já está se tornando íntima de todos nós. O que temos que decidir agora não é mais se teremos ou não a IA, mas como teremos a IA. Para isso, temos que, prestando atenção em experiências passadas, de acesso e inclusão social a novas tecnologias, garantir que a IA veio para beneficiar a todos nós e que os riscos que receamos possam ser evitados (Carvalho, 2021, p. 12).

O facilitador finalizou instigando os docentes a refletirem sobre outros impactos que a difusão de ferramentas de IA poderia ter na educação, abordando tanto os aspectos positivos quanto os negativos. O momento de reflexão abriu espaço para que os participantes discutissem suas percepções enquanto o computador era preparado para a parte prática da oficina.

4.4.2 Demonstrações práticas da oficina

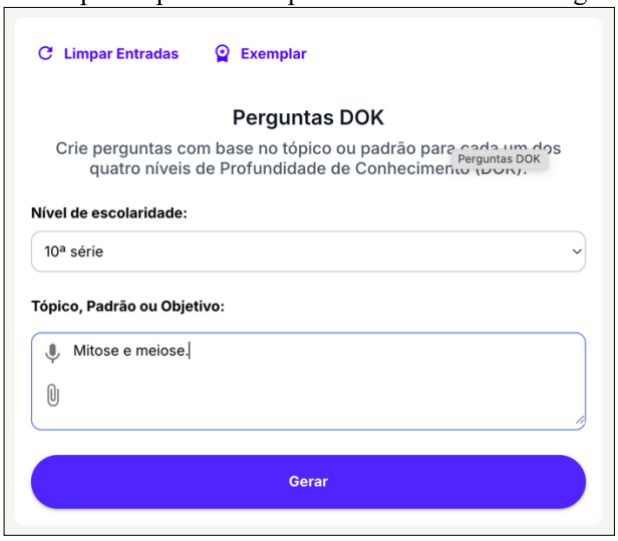
Após a apresentação teórica sobre as IAs e suas aplicações pedagógicas, foi introduzido o *MagicSchool*, uma ferramenta desenvolvida especificamente para apoiar o ensino. A reação dos docentes foi positiva, com muitos demonstrando interesse em explorar as funcionalidades da plataforma, dada a sua proposta de ser uma IA voltada para atender necessidades específicas do contexto educacional. A curiosidade gerada em torno da ferramenta levou os participantes a se oferecerem para testá-la.

Para iniciar a demonstração, o pesquisador abriu o navegador *Google Chrome* e acessou o *site* do *MagicSchool*. Como a plataforma é originalmente em inglês, foi utilizado o recurso de tradução automática do navegador (opção "traduzir" através do botão de "três pontos") para converter o conteúdo da interface para o português. Um ponto importante destacado foi a necessidade de atenção ao selecionar o nível escolar, uma vez que o sistema é baseado em referências educacionais internacionais. Assim, os anos 1, 2 e 3 do ensino médio brasileiro correspondem às séries 10, 11 e 12 no sistema americano, o que requer uma adequação ao utilizar o *MagicSchool* para atividades voltadas ao currículo brasileiro.

O primeiro recurso explorado foi o módulo de “Perguntas DOK” (*Depth of Knowledge* – Profundidade do conhecimento), que gera questões com diferentes níveis de complexidade, sendo uma ferramenta eficaz para avaliar a compreensão dos alunos em graus variados de profundidade. O facilitador destacou as similaridades entre esse recurso e a taxonomia de Bloom, já conhecida pelos docentes, que propõe uma estrutura linear de avaliação do conhecimento, partindo de conceitos básicos até os mais complexos. Conforme argumentam Ferraz e Belhot (2010, p. 2), "é mais fácil e adequado atingir altos graus de abstração de um conteúdo a partir do estímulo do desenvolvimento cognitivo linear, ou seja, a partir de conceitos mais simples para os mais elaborados". Nesse sentido, o módulo de “Perguntas DOK” foca na capacidade dos alunos de aplicar, analisar e transmitir conhecimentos em diversos contextos partindo da conceituação básica, o que oferece uma gama de questões para elaboração de atividades avaliativas.

Com a ajuda de uma docente na área de biologia, já pensando em usar o recurso para uma possível avaliação diagnóstica, parametrizou-se o *MagicSchool* para que ele gerasse questões sobre divisão celular, especificamente sobre mitose e meiose, conforme a Figura 5.

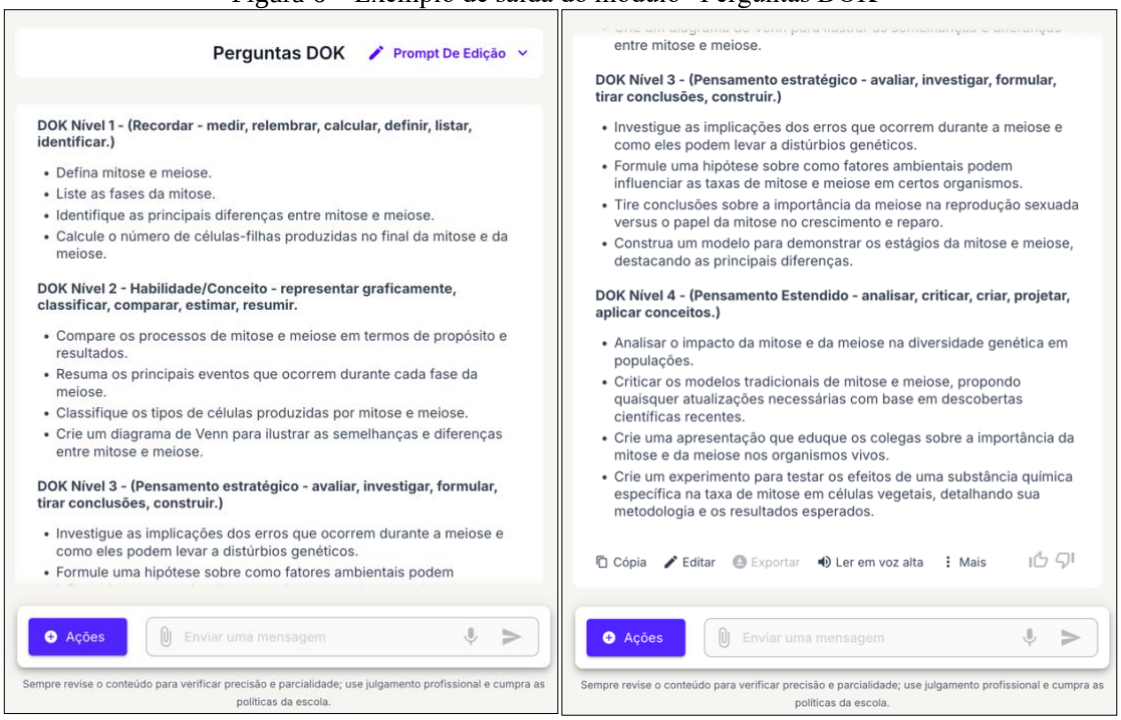
Figura 5 – Exemplo de parâmetros para testar o módulo “Perguntas DOK”



Fonte: Site *MagicSchool*.

As questões foram geradas de maneira instantânea e com um conteúdo razoável, como se observa na Figura 6. Pode-se observar também, na mesma figura, um lembrete para que o usuário sempre revise o conteúdo. E de fato, não dá para se escolher aleatoriamente questões já que nem todas estão bem formuladas e caracterizadas com o nível adequado de conhecimento, exemplo disso é o fato de já existirem questões de comparação no nível 1. Contudo, é inegável que as questões geradas compõem um ponto de partida para elaboração de uma atividade avaliativa com propósito de avaliação diagnóstica.

Figura 6 – Exemplo de saída do módulo “Perguntas DOK”



Fonte: Site *MagicSchool*.

O segundo módulo a ser explorado, desta vez a pedido de um docente da área de informática, foi o "Gerador de lista de vocabulários". Os parâmetros escolhidos pelo docente foram: série 12 (terceiro ano do ensino médio) para o nível de escolaridade, 7 para o número de palavras e "Inteligência artificial" para o tópico. O *MagicSchool* então gerou o vocabulário que pode ser visualizado no Quadro 9.

Quadro 9 – Vocabulário do tópico IA para o terceiro ano do ensino médio

Palavra/termo	**Descrição**
Algoritmo	Um conjunto de regras ou procedimentos para resolver um problema ou concluir uma tarefa, frequentemente usado em programação de computadores e processamento de dados.
Aprendizado de máquina	Um subconjunto da inteligência artificial que envolve o uso de técnicas estatísticas para permitir que as máquinas melhorem seu desempenho em tarefas por meio da experiência.
Rede neural	Um modelo computacional inspirado na maneira como as redes neurais biológicas processam informações no cérebro humano, usado em aprendizado de máquina para reconhecer padrões e tomar decisões.
Automação	O uso de tecnologia para executar tarefas sem intervenção humana, geralmente com o objetivo de aumentar a eficiência e reduzir o erro humano.
Mineração de dados	O processo de análise de grandes conjuntos de dados para descobrir padrões, tendências e informações úteis, frequentemente usado em negócios e pesquisas para informar a tomada de decisões.
Processamento de Linguagem Natural	Um campo da inteligência artificial que se concentra na interação entre computadores e humanos por meio da linguagem natural, permitindo que as máquinas entendam e respondam à linguagem humana.
Computação cognitiva	Uma tecnologia que simula processos de pensamento humano em um modelo computadorizado, frequentemente usada para melhorar a tomada de decisões e a capacidade de resolução de problemas em máquinas.

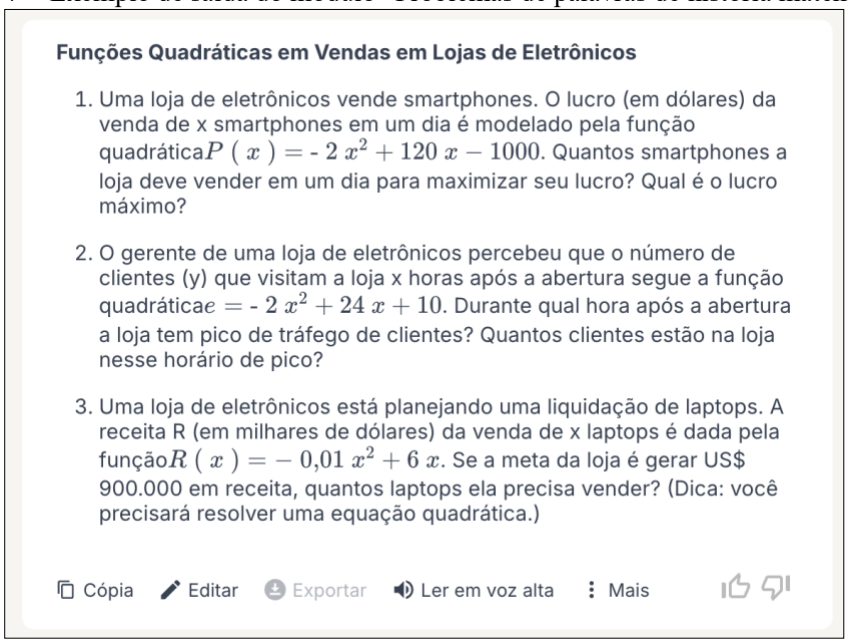
Fonte: *Site MagicSchool*.

Durante a oficina, foi realizada uma leitura dinâmica do vocabulário gerado, e tanto o docente de informática quanto seus colegas concordaram que a lista estava muito bem estruturada, e que tal ferramenta poderia facilitar a introdução de um tópico complexo, como o exemplo de IA para os alunos do terceiro ano. O recurso também chamou a atenção de outros docentes de áreas técnicas, que viram nele uma ferramenta promissora para suas aulas. Um dos participantes destacou que, frequentemente, solicita aos alunos que pesquisem termos em livros e textos da *Internet*, e considerou utilizar o gerador de vocabulário do *MagicSchool* como uma forma de comparar e validar as respostas dos estudantes.

Um módulo do *MagicSchool* chamado "Problemas de palavras de história matemática" chamou atenção de um dos docentes participantes, então este foi o terceiro a ser

explorado. O docente configurou os seguintes parâmetros: série 11 (segundo ano do ensino médio) para o nível de escolaridade, 3 para o número de questões, “Funções do segundo grau” como tópico da matemática e “Loja de equipamentos de eletrônica” para a história. O *MagicSchool* então gerou as 3 questões conforme a Figura 7.

Figura 7 – Exemplo de saída do módulo “Problemas de palavras de história matemática”



Fonte: *Site MagicSchool*.

Após visualizar o resultado, o docente expressou grande satisfação, afirmando ter uma solução para quando um aluno o perguntar em que situação da vida irá aplicar um ou outro conceito aprendido. Essa reação reflete como o recurso pode ajudar a conectar a teoria à prática, tornando a aprendizagem mais significativa para os estudantes, especialmente em disciplinas e conteúdos que frequentemente geram esse tipo de questionamento. Ao ancorar o aprendizado no contexto do estudante, o conhecimento é assimilado de maneira mais lógica e consistente, reforçando a compreensão e retenção dos novos conceitos (Moreira, 2017).

O último módulo explorado foi o “Quadro de escolhas”, que permite ao docente criar um quadro com várias opções para o aluno realizar atividades, de acordo com suas preferências e habilidades. O docente participante, da área de história pediu para criar um quadro de escolhas sobre “o apogeu do feudalismo”, e o resultado pode ser observado no Quadro 10.

Quadro 10 - “Quadro de escolhas” sobre o apogeu do feudalismo

Título da tarefa	Descrição
Apresentação de slides	Crie uma apresentação de slides destacando as principais características do apogeu do feudalismo.
Paródia de música	Escreva e interprete uma paródia de uma canção popular que explique o auge do feudalismo e seu significado.
Esquete teatral	Desenvolva e encene um pequeno esquete que ilustre a vida cotidiana durante o auge do feudalismo.
Vídeo informativo	Produza um vídeo que explique as causas e efeitos do apogeu do feudalismo.
Organizador gráfico	Crie um organizador gráfico que mapeie as relações entre senhores feudais, vassalos e servos.
Debate	Participe de um debate em sala de aula sobre as vantagens e desvantagens do feudalismo durante seu auge.
Discussão de podcast	Grave um podcast discutindo o impacto do feudalismo na sociedade moderna.

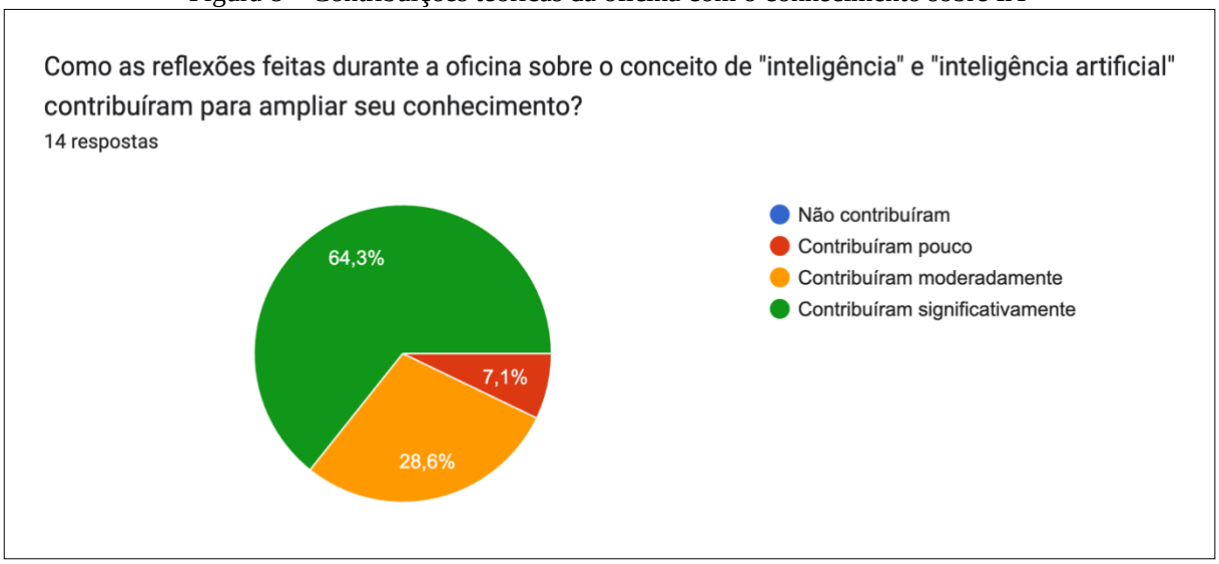
Fonte: *Site MagicSchool*.

O docente ficou satisfeito com o resultado, pois os alunos poderiam escolher qual atividade é de seu interesse e, assim, serem incentivados em aprender o conteúdo ensinado. Além disso, outro participante ressaltou que o quadro de escolhas poderia ser utilizado para "quebrar o gelo" nas turmas e diversificar as aulas convencionais, tornando o ambiente de aprendizagem mais dinâmico. Esta possibilidade ajuda o professor a elaborar atividades que englobam competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com colaboração da IA. Isto favorece o protagonismo estudantil enquanto se alinha a algumas competências do documento oficial que norteia o currículo brasileiro, visto que este por vezes sofre alterações.

4.4.3 Análise das contribuições da oficina

Após um semestre da aplicação do piloto do produto educacional, a oficina pedagógica relatada neste manuscrito, os docentes participantes foram convidados a responder à um questionário no *Google Forms*, para dar um *feedback* sobre como a oficina impactou no entendimento deles sobre a IA na educação e nas suas práticas pedagógicas ante ao contexto em que a IA generativa está tão difundida. Portanto a avaliação girou em torno de duas nuances: contribuições teóricas e contribuições práticas. Vale destacar que os resultados apresentados refletem as opiniões de 14 docentes, representando aproximadamente 31,1% do total de participantes. A seguir, os gráficos que ilustram esses dados são acompanhados de descrições textuais para garantir a acessibilidade a leitores que utilizam ferramentas de leitura assistida.

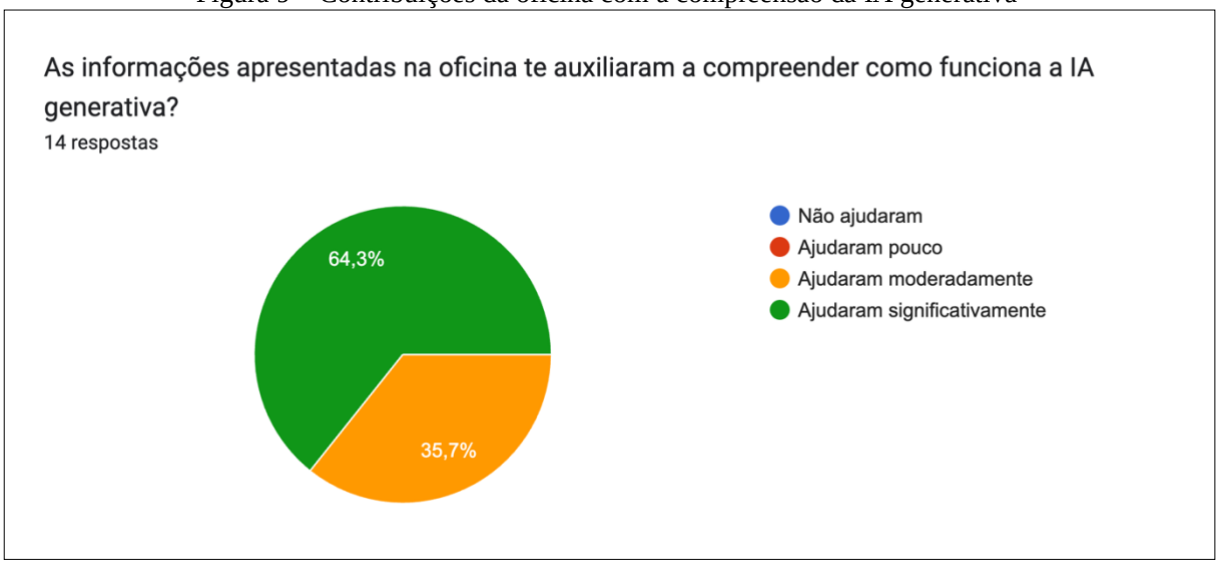
Figura 8 – Contribuições teóricas da oficina com o conhecimento sobre IA



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Conforme a Figura 8, a primeira questão da avaliação focou em verificar o quanto a oficina ampliou o conhecimento dos docentes sobre os conceitos de "inteligência" e "inteligência artificial". Os resultados indicaram que 64,3% dos participantes avaliaram que a oficina contribuiu significativamente para ampliar seu conhecimento, enquanto 28,6% afirmaram que houve uma contribuição moderada. Esses dados reforçam que a abordagem teórica da oficina foi bem-sucedida em promover uma base sólida de entendimento sobre os conceitos fundamentais da IA.

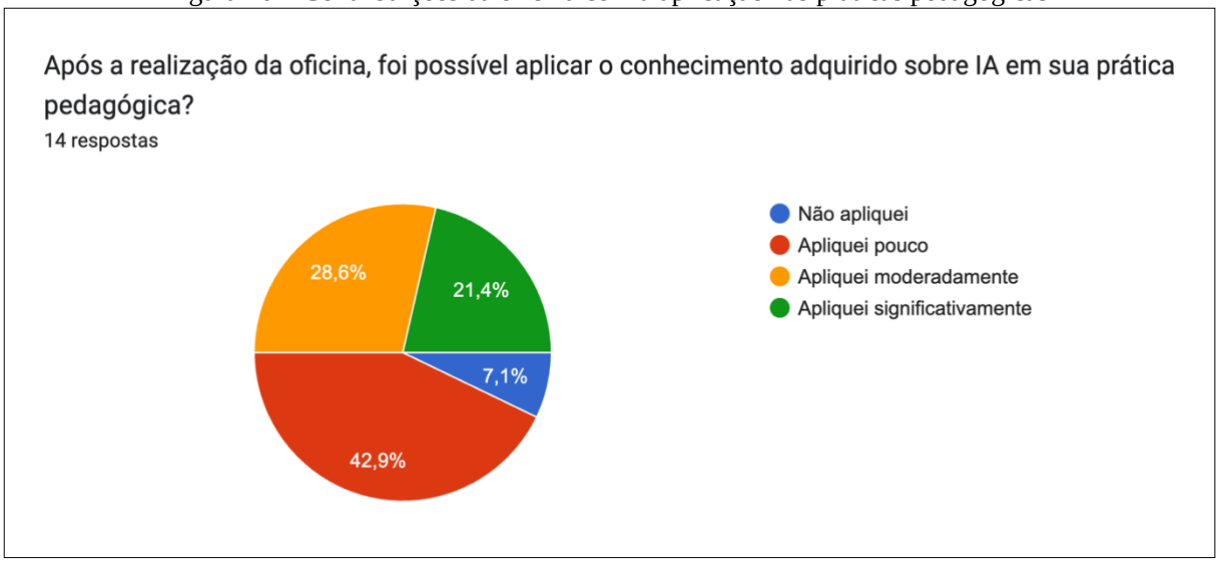
Figura 9 – Contribuições da oficina com a compreensão da IA generativa



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

A Figura 9 mostra que, em relação ao funcionamento da IA generativa, a maioria dos docentes também relatou ganhos significativos de compreensão. 64,3% dos respondentes indicaram que as informações apresentadas na oficina ajudaram significativamente na compreensão do funcionamento da IA generativa, e 35,7% relataram uma ajuda moderada. Esse retorno positivo evidencia que os conteúdos práticos e os exemplos discutidos durante a oficina facilitaram a assimilação de conceitos complexos sobre a IA generativa, especialmente em sua aplicação no contexto educacional.

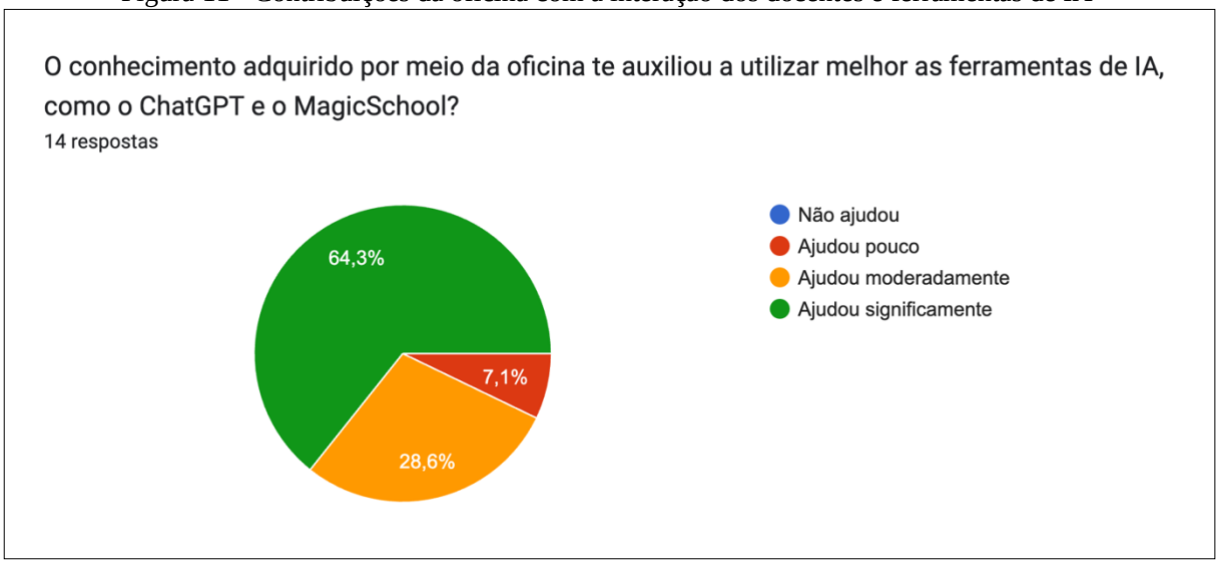
Figura 10 – Contribuições da oficina com a aplicação nas práticas pedagógicas



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

A Figura 10 demonstra que, após a realização da oficina, 42,9% dos docentes aplicaram pouco o conhecimento sobre IA em suas práticas pedagógicas, enquanto 28,6% afirmaram que aplicaram moderadamente e 21,4% aplicaram significativamente. Apenas 7,1% indicaram que não aplicaram o conteúdo aprendido. Esses resultados sugerem que, apesar de uma parcela considerável ter encontrado alguma dificuldade para aplicar imediatamente o conhecimento, a oficina teve um impacto prático para a maioria dos participantes, permitindo que parte deles começasse a incorporar a IA em suas metodologias de ensino.

Figura 11 - Contribuições da oficina com a interação dos docentes e ferramentas de IA



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

Em relação ao uso de ferramentas específicas de IA, como *ChatGPT* e *MagicSchool*, a Figura 11 mostra que 64,3% dos docentes relataram que o conhecimento adquirido os ajudou significativamente a utilizar melhor essas ferramentas, enquanto 28,6% afirmaram ter recebido uma ajuda moderada. Apenas 7,1% disseram que ajudou pouco. Esses dados indicam que a oficina teve um efeito substancial em capacitar os docentes para interagir de maneira mais eficaz com ferramentas de IA generativa.

A seguir, apresenta-se as respostas qualitativas das últimas perguntas do questionário. Os nomes dos docentes participantes foram ocultados e, em ambos os quadros, serão tratados como P1, P2, P3... P14. A questão 5 foi "Você tem algo a dizer sobre a dinâmica utilizada na oficina, sobre os conteúdos abordados ou sobre os conhecimentos que foram compartilhados?". O Quadro 11 mostra as respostas dadas pelos docentes.

Quadro 11 – Respostas da pergunta 5 do questionário avaliativo

Docente	**Resposta**
P1	Eu sabia o que era o *ChatGPT*, mas não sabia como aplicar os conhecimentos dele. O fato de dominar alguns conteúdos me fez passar a utilizar as ferramentas de IA como *MagicSchool*, *ChatGPT*, *GammaApp*, *Mapify* e *Dall-e* nas minhas aulas. Aí dominar e já conhecer exaustivamente o conteúdo e a literatura sobre fica fácil perceber em quais momentos a IA delira e quais não. O professor como direcionador do conhecimento ao usar IA pode tentar formar alunos mais curiosos e protagonistas do seu próprio saber. As informações e os conceitos de IA foram satisfatórios, até mesmo para tirar a crença limitante que IA ficava preso somente a partes generativas.
P2	Achei que foi uma ótima iniciativa e que, mais oficinas como estas deveriam ser feitas regularmente.

P3	O facilitador mostrou total conhecimento e segurança sobre o tema, compartilhando com clareza as informações acerca dos conteúdos. Foi possível aprender o uso de novas ferramentas de forma descomplicada. O pesquisador poderia retornar mais vezes com cursos assim.
P4	Os conteúdos foram interessantes.
P5	Eu gostei, pois, conheci a ferramenta *MagicSchool*, mas ainda não estou utilizando-a no dia a dia.
P6	Pesquisador com bom conhecimento técnico.
P7	Excelente prática pedagógica. O pesquisador incentivou e premiou a participação dos presentes. Parabéns!
P8	A palestra foi didática e esclarecedora. A partir dela ficou claro como o uso responsável das IAs pode ser benéfico em sala de aula.
P9	O facilitador transformou a linguagem técnica numa linguagem fluída, adaptou para o público, o conteúdo abordado ficou cativante, a apresentação de altíssima qualidade, os exemplos, o tom da fala, tudo colaborou para prender a atenção e permitir que os ouvintes fixassem os conhecimentos e conteúdos.
P10	As ferramentas apresentadas são interessantes, pois há alta aplicabilidade na minha rotina de trabalho.
P11	Foi excelente a abordagem do conteúdo.
P12	A oficina foi muito bem estruturada, explicando com clareza e objetividade a respeito de conceitos de inteligência artificial generativa. Tive acesso a novos conhecimentos que me fizeram refletir sobre possibilidades de inserção de ferramentas de IA na educação e que podem aprimorar a minha *práxis* docente. Inclusive me cadastrei em uma plataforma e estou conhecendo melhor suas funcionalidades para utilização em sala de aula.
P13	-
P14	Foi muito boa e pertinente.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

As respostas revelam uma percepção predominantemente positiva em relação à dinâmica da oficina e aos conteúdos abordados. Os relatos indicam que muitos docentes sentiram que a oficina não apenas ampliou seu conhecimento sobre ferramentas de inteligência artificial, como o *ChatGPT* e o *MagicSchool*, mas também os motivou a integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Destacam-se a clareza na apresentação dos conteúdos e a habilidade do facilitador em tornar informações complexas acessíveis e aplicáveis. Alguns docentes mencionaram a importância da formação continuada e expressaram o desejo por mais oficinas similares, reconhecendo a relevância das práticas pedagógicas apresentadas.

As respostas refletem, portanto, um impacto significativo na formação dos professores, evidenciando tanto a eficácia da abordagem didática quanto a relevância dos conteúdos para a prática educativa no contexto atual de inovação tecnológica. A pergunta 6 questionou os participantes sobre quais sugestões eles teriam para futuras formações sobre o tema. As respostas serão apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Respostas da pergunta 6 do questionário avaliativo

Docente	**Resposta**
P1	Gostaria de sugerir a possibilidade de um futuro curso para os professores de IA na criação de aulas mais interativas. Também gostaria de receber o slide da palestra por *e-mail*.
P2	O foco em ferramentas que possam ser direcionadas para resoluções de problemas específicos e conhecidos na área da educação.
P3	Realizar uma oficina com cada ferramenta de no mínimo duas horas de duração, talvez na SNCT seria uma oportunidade.
P4	Estar apresentando ferramentas interessantes que o professor possa usar para aprimorar as suas aulas.
P5	-
P6	Mais ferramentas de IA para educação.
P7	Tudo ótimo.
P8	Poderiam ser oficinas maiores e utilizando laboratório de informática.
P9	Sobre os perigos da utilização da IA.
P10	As ferramentas apresentadas são interessantes, pois há alta aplicabilidade na minha rotina de trabalho.
P11	Levar os professores para sala de informática e aplicar um teste prático.
P12	Apresento a sugestão de um plano anual de capacitação docente previsto no calendário acadêmico sobre inteligência artificial generativa aplicada à educação profissional. Acredito que no formato de oficinas práticas em laboratório de informática, proporcionando a interação coletiva entre os participantes. Poderíamos abordar diversos temas e aprofundarmos nas funcionalidades de plataformas como o *MagicSchool*. Um dos temas a serem trabalhados poderia ser: como a IA generativa pode contribuir para o uso consciente do *smartphone* em sala de aula.
P13	-
P14	Sempre ir se atualizando com as novas informações sobre IA.

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa.

As repostas dos docentes refletem uma forte demanda por formações futuras que aprofundem o conhecimento sobre a IA aplicada à educação. Eles sugeriram a realização de cursos focados na criação de aulas mais interativas e na utilização de ferramentas específicas que abordem problemas conhecidos no ambiente escolar. A proposta de oficinas com duração ampliada e em laboratórios de informática indica um desejo por experiências práticas que permitam a exploração individual das tecnologias discutidas. Uma ideia interessante foi utilizar o evento da Semana Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia (SNCT) para aplicar a oficina.

Além disso, considerou-se a importância de abordar os riscos associados ao uso da IA e na necessidade de um plano de capacitação contínua, com temas que incluam desde a aplicação das ferramentas em sala de aula até o uso consciente da tecnologia pelos alunos. Essas sugestões expressam uma consciência coletiva sobre a importância de se manter atualizado e de promover um aprendizado dinâmico e prático, integrando a IA nas práticas pedagógicas.

4.5 Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi desenvolver, aplicar e avaliar um produto educacional formativo para docentes, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA generativa nas práticas pedagógicas da educação básica. A oficina desenvolvida foi estruturada com base nos princípios da aprendizagem significativa, abordando inicialmente conceitos teóricos, passando por uma reflexão crítica, e culminando na aplicação prática dos conteúdos discutidos. Essa abordagem permitiu que a IA fosse percebida não apenas como uma tecnologia complexa, mas como uma ferramenta acessível e potencialmente transformadora para o cotidiano escolar.

A aplicação da oficina, embora bem-sucedida, apresentou algumas limitações. O tempo de duração, reduzido de seis para quatro horas, limitou a profundidade com que certos temas foram abordados. Além disso, a diversidade de professores participantes, oriundos de diferentes áreas do conhecimento, representou um desafio. A necessidade de adaptar constantemente os exemplos e as aplicações práticas para contemplar as especificidades de cada disciplina demandou flexibilidade, e alguns conceitos podem ter sido menos assimilados por professores cujas disciplinas mantêm uma relação mais distante com a tecnologia.

Apesar dessas limitações, a diversidade de formações acadêmicas dos docentes contribuiu para enriquecer as discussões, promovendo um intercâmbio de experiências que ampliou as perspectivas sobre as potenciais aplicações da IA no ambiente escolar. O facilitador fez uso estratégico do tempo e aproveitou o contexto da semana de planejamento pedagógico

para alcançar a maior parte dos docentes da instituição, garantindo uma capacitação relevante para diferentes áreas do conhecimento.

Outro ponto positivo da oficina foi a promoção de uma reflexão crítica sobre as capacidades e limitações das ferramentas de IA generativa. A comparação prática entre o *MagicSchool* e plataformas genéricas, como o *ChatGPT*, evidenciou as vantagens de utilizar uma IA especializada em educação. O *MagicSchool*, ao atender às necessidades pedagógicas específicas, destacou-se pela criação de questões avaliativas e conteúdos adaptados, superando a barreira do "saber pedir", uma dificuldade comum relatada pelos docentes quando se referem ao uso do *ChatGPT*.

Os resultados da avaliação indicaram que os docentes perceberam uma ampliação significativa do conhecimento sobre inteligência e IA, assim como uma melhor compreensão do funcionamento da IA generativa. Embora alguns docentes tenham encontrado desafios para aplicar imediatamente o conhecimento adquirido em suas práticas pedagógicas, a oficina demonstrou ser eficaz em capacitá-los a interagir de maneira mais consciente com ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e o *MagicSchool*. Desta forma, considera-se que a oficina atingiu seu objetivo de contribuir para que docentes da educação básica explorassem aspectos teóricos e práticos da IA generativa em suas práticas pedagógicas.

Assim, o produto educacional formativo se mostrou como uma ferramenta eficaz para introduzir e discutir o uso de tecnologias emergentes nas práticas pedagógicas. Futuras iniciativas poderiam expandir o alcance dessa abordagem, incentivando tanto os docentes quanto os estudantes a utilizarem ferramentas de IA em sala de aula. Além disso, a adaptação da oficina para diferentes formatos pode ser explorada, visando sua aplicação em eventos acadêmicos, científicos, e tecnológicos, ampliando seu impacto e relevância no contexto educacional.

4.6 Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 2003.

CARVALHO, A. C. P. L. F. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 21–36, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.003>

FARIAS, G. B. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/39999>

FEENBERG, A. Critical theory of technology: An overview. **Information technology in librarianship:** New critical approaches, p. 31-46, 2008. Disponível em: < https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45943475/Information_Technology_in_Librarianship__New_Critical_Approaches-libre.pdf>. Acesso em: 29/10/2024.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, p. 421-431, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>

GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2023v8n1p116>

LUDERMIR, T. B. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 85-94, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 2017.

RICH, E.; KNIGHT, K. **Artificial intelligence**. 2.ed. s.l.: McGraw-Hill, 1991.

SANTOS, M. F. C.; SILVA, C. C. Desafios e possibilidades da inteligência artificial generativa para a educação básica: um estudo com docentes do IFTM Paracatu. **SciELO Preprints**, 2024. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9628>

SKINNER, B. F. **Sobre o Behaviorismo**. São Paulo. 1993.

TROJAN, R. M.; SIPRAKI, R. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 2, p. 275-300, 2015. Disponível em: < https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6203104>. Acesso em 03/11/2024.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar a integração da IA na formação docente para propor uma capacitação que prepare professores da educação básica para os desafios e possibilidades das ferramentas de IA generativa. A partir do conteúdo discutido nesta dissertação, percebe-se que o objetivo foi alcançado e que a pesquisa oferece contribuições relevantes para a educação brasileira, particularmente para a formação de professores na educação básica. Uma das principais contribuições da pesquisa foi a oficina criada, que se destaca por ser replicável e adaptável a diferentes contextos educacionais e perfis de docentes. Essa oficina representa um recurso prático e dinâmico, que pode ser aplicado em diversos formatos e eventos acadêmicos, científicos e tecnológicos, ampliando seu alcance e impacto na capacitação docente.

A revisão da literatura permitiu analisar como a IA tem sido abordada como conteúdo de formação docente, identificando métodos adotados e os fundamentos que justificam sua inclusão. Essa análise evidenciou que a introdução da IA na formação docente é impulsionada pela crescente influência de ferramentas como o *ChatGPT*, que estão transformando a forma de ensinar e aprender. Embora a formação em IA para docentes no Brasil ainda esteja em seus estágios iniciais, há inúmeras oportunidades para explorar conceitos teóricos e práticos, adaptáveis a diferentes contextos e níveis de experiência. As abordagens variam desde introduções teóricas e reflexivas, fundamentais para familiarizar os docentes com os conceitos básicos, até práticas que envolvem o uso de ferramentas *online* e a criação de aplicações próprias. Avaliar o nível de conhecimento prévio dos docentes sobre IA é essencial para o sucesso de qualquer iniciativa de formação continuada nesse campo.

No sentido de realizar essa avaliação, o estudo de campo realizado com os docentes do IFTM – Campus Paracatu, possibilitou a descrição dos desafios e das possibilidades percebidas pelos educadores quanto ao uso pedagógico de ferramentas baseadas em IA generativa. Foi possível identificar que o nível de conhecimento destes docentes variava entre o conhecimento fundacional até a aplicação básica de IA. Entre as possibilidades identificadas por eles estão: facilidade de acesso a informações, apoio em programação de computadores, criação de conteúdo e personalização do ensino. No entanto, desafios significativos também surgiram, como o risco de perda de habilidades cognitivas dos estudantes, a necessidade de orientação para um uso responsável das IAs, o potencial de dependência tecnológica e a disseminação de desinformação. Esses achados reforçam a necessidade de capacitação docente para orientar adequadamente os alunos no uso de novas tecnologias.

Para atender a essa necessidade, foi desenvolvido um produto educacional no formato de oficina, com o objetivo de capacitar docentes da educação básica para integrar a IA generativa em suas práticas pedagógicas. Baseado nos resultados do estudo de campo, o produto foi criado especialmente pensando na realidade dos professores do IFTM – Campus Paracatu, tendo sua estratégia de ensino fundamentada na aprendizagem significativa. A aplicação da oficina promoveu um intercâmbio de experiências enriquecedor, ampliando as perspectivas sobre as possíveis aplicações da IA no ambiente escolar e dando subsídio para que os docentes façam um uso pedagógico eficaz das IAs generativas. Dessa forma, a resposta à pergunta de pesquisa – quais as contribuições de uma oficina pedagógica sobre IA generativa para as práticas pedagógicas de docentes da educação básica? – aponta que a oficina se provou uma estratégia eficaz para introduzir e debater o uso desta tecnologia emergente na educação.

Ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, algumas limitações e desafios foram enfrentados. Entre eles, destacam-se a dificuldade de acesso a materiais específicos sobre IA na educação básica brasileira e a escassez de referências voltadas para a capacitação de docentes no uso de IA generativa. Além disso, o contexto restrito IFTM – Campus Paracatu limitou a abrangência dos resultados a uma realidade específica, não representando a diversidade das condições de ensino em outras instituições ou regiões do Brasil. Portanto, destaca-se a necessidade de novos estudos que investiguem a integração de tecnologias de IA na educação básica em outros contextos e instituições. Apesar disso, os achados da pesquisa fornecem uma base para futuras iniciativas que queiram expandir a abordagem para um contexto mais amplo.

Por fim, esta pesquisa oferece uma contribuição relevante ao apoiar a formação continuada e promover o letramento digital em IA de maneira interdisciplinar, atendendo a uma necessidade urgente do contexto educacional brasileiro. Novos estudos sobre a aplicação de IA na educação básica podem aprofundar essa temática, incentivando políticas públicas que priorizem a capacitação docente e possibilitem uma educação mais inclusiva, inovadora e alinhada às demandas tecnológicas contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P.; ALMEIDA, M. V. Contributos do GeoGebra para exploração do Pensamento Computacional no contexto da Geometria. **REMATEC**, v. 19, n. 48, p. e2024003, 2024. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n48.e2024003.id590>

ABRAMOVAY, R. O fim do trabalho. Entre a distopia e a emancipação. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 139–150, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.010>

ANDRÉ, C. F.; AZEVEDO, A. B.; ANDRADE, F. Inclusão digital e inteligência artificial na educação: avanços, desafios e oportunidades para alunos e professores da educação básica à educação superior. **Educação & Linguagem**, v. 26, n. 1, p. 211–236, 2023. <https://doi.org/10.15603/2176-0985/el.v26n1p211-236>.

ARUDA, E. P. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, v. 40, p. 1-6 2024. <https://doi.org/10.1590/0102-469848078>

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 2003.
BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, 1977.

BRASÃO, M. R.; ARAÚJO, J. C. S. NADA É NOVO, MAS TUDO MUDOU: a metamorfose da escola. **Olhares:** Revista do Departamento de Educação da Unifesp, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/13593>. Acesso em: 02/05/2024.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 02/05/2024.

CARVALHO, A. C. P. L. F. Inteligência artificial: riscos, benefícios e uso responsável. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 21–36, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/ZnKyrcrLVqzhZbXGgXTwDtn>. Acesso em: 07/05/2024.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013. <https://doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698>

FARIAS, G. B. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/39999>

FEENBERG, A. Critical theory of technology: An overview. **Information technology in librarianship:** New critical approaches, p. 31-46, 2008. Disponível em: < https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45943475/Information_Technology_in_Librarianship__New_Critical_Approaches-libre.pdf>. Acesso em: 29/10/2024.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & produção**, v. 17, p. 421-431, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em revista**, v. 26, p. 335-352, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000300017>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRAFFA, L.; KHOLS-SANTOS, P. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127>. Acesso em: 02/05/2024.

GUEDES, T. A; MARTINS, A. B. T.; ACORSI, C. R. L.; JANEIRO, V. **Estatística descritiva**. Projeto de ensino aprender fazendo estatística, p. 1-49, 2005. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf>. Acesso em: 21/08/2024.

KERSUL, G. ChatGPT e o futuro da inteligência artificial nos negócios. **Exame [Online]**, 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/chatgpt-e-o-futuro-da-inteligencia-artificial-nos-negocios>. Acesso em: 22/01/2024.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUDERMIR, T. B. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 85-94, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>

MARCHI, C. F. **O cérebro eletrônico que me dá socorro: Os impactos da Inteligência Artificial Generativa e os usos do ChatGPT na educação**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/40774>. Acesso em 04/11/2024.

MARCOM, J. L. R.; PORTO, A. P. T.; BARROS, D. M. V. A formação docente na cibercultura: inovação e acessibilidade. **Dialogia**, n. 47, p. e25578, 2023. <https://doi.org/10.5585/47.2023.25578>

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: E.P.U., 2017.

OLIVEIRA, E. A. S. Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades. **Sisyphus: Journal of Education**, v. 11, n. 3, p. 31-45, 2023. <https://doi.org/10.25749/sis.29463>

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

RICH, E.; KNIGHT, K. **Artificial intelligence**. 2.ed. s.l.: McGraw-Hill, 1991.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence:** a modern approach. Boston: Pearson, 2016.

SAMPAIO, R. C.; NICOLÁS, M. A.; JUNQUILHO, T. A.; SILVA, L. R. L.; FREITAS, C. S.; TELLES, M.; TEIXEIRA, J. S.; ESCÓSSIA, F.; SANTOS, L. C. ChatGPT e outras IAs transformarão a pesquisa científica: reflexões sobre seus usos. **Revista de Sociologia e Política**, v. 32, p. e008, 2024. <https://doi.org/10.1590/1678-98732432e008>

SANTOS, M. F. C.; SILVA, C. C. Desafios e possibilidades da inteligência artificial generativa para a educação básica: um estudo com docentes do IFTM Paracatu. **SciELO Preprints**, 2024. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9628>

SANTOS, M. F. C.; SILVA, C. C. Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, *[S. l.]*, v. 21, p. 11364, 2024. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/11364>. Acesso em: 25/09/2024.

SICHMAN, J. S. Inteligência artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 37–50, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>

SKINNER, B. F. **Sobre o Behaviorismo**. São Paulo. 1993.

TROJAN, R. M.; SIPRAKI, R. Perspectivas de estudos comparados a partir da aplicação da escala Likert de 4 pontos: um estudo metodológico da pesquisa TALIS. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 2, p. 275-300, 2015. Disponível em: < https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6203104>. Acesso em 03/11/2024.

WEBBER, C. G.; FLORES, D. Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 1-17, 2023. <https://doi.org/10.35819/tear.v12.n2.a6861>

WEBBER, C.; CESARO, C.; GUDER, D., FRORES, D., BECKER, J. V. Experiências do pensamento computacional no ensino de ciências e matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, p. 120-134, 2022. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12853>

ANEXOS

ANEXO 1 - Parecer de aprovação no CEP

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - IFGOIANO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Apropriação pedagógica da inteligência artificial na formação continuada de professores de cursos técnicos integrados ao ensino médio

Pesquisador: MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 76132123.7.0000.0036

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.564.376

Apresentação do Projeto:

Relata-se: "Neste estudo, investigaremos as experiências dos professores dos cursos técnicos integrados ao ensino médio quanto à influência da utilização da Inteligência Artificial (IA) em suas práticas pedagógicas, visando a elaboração de uma oficina para aprimorar a formação docente sobre o tema. Consideramos relevante compreender o uso pedagógico da IA devido à sua disseminação na sociedade e à necessidade de que professores estejam familiarizados com novas tecnologias para interagir de forma dialógica com estudantes nativos digitais. Diante desse contexto, formulamos o seguinte problema de pesquisa: Como a utilização da IA tem influenciado as práticas pedagógicas dos professores nos cursos técnicos integrados ao ensino médio? A pesquisa será realizada mediante aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano). A população participante será constituída por professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) – campus Paracatu, que concordarem livre e espontaneamente, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Optamos por uma abordagem mista em nossa pesquisa, empregando questionários compostos por perguntas qualitativas e quantitativas. Durante a análise qualitativa, buscaremos identificar três categorias estabelecidas a priori: desafios percebidos quanto ao uso da IA, oportunidades percebidas quanto ao uso da IA e expectativas em relação à oficina. Com base nos resultados desta análise, desenvolveremos uma

Endereço: Rua 88, nº280, Prédio SIASS, andar térreo
Bairro: Setor Sul **CEP:** 74.085-010
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)99226-3661 **Fax:** (62)3605-3661 **E-mail:** cep@ifgoiano.edu.br

oficina pedagógica estruturada em três etapas: introdução à IA na educação básica, roda de conversas sobre experiências dos professores com IA, e um momento prático de elaboração de planos de aula agrupados por áreas afins. Ao término desta pesquisa, almejamos ampliar a visão dos docentes sobre o uso de novas tecnologias, buscando promover um maior envolvimento deles com seus estudantes no processo educacional, com a mediação de ferramentas pedagógicas baseadas em IA."

Objetivo da Pesquisa:
Relata-se: "OBJETIVO GERAL

Investigar as experiências dos professores dos cursos técnicos integrados ao ensino médio quanto à influência da utilização da IA em suas práticas pedagógicas, visando a elaboração de uma oficina para aprimorar a formação docente sobre o tema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Analisar as experiências dos professores do IFTM – campus Paracatu quanto à influência da utilização da IA em suas práticas pedagógicas.
2) Desenvolver uma oficina pedagógica para os professores, explorando aspectos teóricos e práticos da integração da IA em suas práticas pedagógicas, visando aprimorar suas habilidades e conhecimentos sobre o tema.
3) Avaliar a oficina por meio do feedback dos participantes e da observação dos planos de aula elaborados e apresentados por eles durante a capacitação."

Avallação dos RIscos e Benefícios:
Relata-se: "Nossa pesquisa envolve o risco potencial de comprometimento da confidencialidade dos dados pessoais dos participantes. Para mitigar essa possibilidade, implementaremos medidas rigorosas de proteção, como o armazenamento seguro das respostas transcritas do formulário, sem disponibilizá-las em nuvem, e a exclusão de informações identificáveis nos relatórios finais. Reconhecemos que os participantes podem enfrentar constrangimento, cansaço ou desconforto ao responderem aos questionários. Visando reduzir esses riscos, o contato com os participantes ocorrerá apenas com sua autorização prévia.
Todas as etapas da pesquisa serão apresentadas detalhadamente antecipadamente, garantindo aos participantes a liberdade de escolher não responder a perguntas desconfortáveis, esclarecer

dúvidas e deixar questões sem resposta no questionário. Os participantes têm a prerrogativa de interromper sua participação a qualquer momento sem sofrer danos ou prejuízos. Em situações de desconforto ou angústia durante as atividades da pesquisa, serão disponibilizados recursos de apoio psicológico, incluindo orientação para serviços de aconselhamento dentro e fora da instituição. Não serão impostos gastos aos participantes, e eventuais despesas ou prejuízos financeiros que eles venham a ter em decorrência deste estudo serão ressarcidos pelo pesquisador.

Os participantes desta pesquisa desfrutarão de benefícios diretos, como a oportunidade de reflexão sobre suas práticas pedagógicas relacionadas à IA e seu papel fundamental no avanço do conhecimento nessa área. Adicionalmente, os resultados obtidos podem influenciar as futuras práticas de formação docente. Esses benefícios não se limitam aos participantes, estendendo-se a outros profissionais da educação e, em última instância, os impactos almejados poderão contribuir para o aprimoramento a qualidade do ensino na sociedade."

Parecer: Atende a legislação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

4.1 - Tema e Objeto da Pesquisa:

Relata-se: "É inegável que a disseminação das ferramentas baseadas em IA têm transformado várias áreas da nossa sociedade, automatizando processos criativos que há pouco tempo, só os humanos faziam (Sichman, 2021). Todavia, este novo paradigma tecnológico suscita questões éticas particularmente em relação à autoria e veracidade de informações. Assim, a apropriação da IA no campo da educação e no mundo do trabalho exige um cuidadoso processo de conscientização e preparação de educadores e estudantes para garantir que seu uso seja responsável e inclusivo (André; Azevedo; Andrade, 2023). Diante dessas mudanças profundas, surge a seguinte indagação: como a utilização da IA tem influenciado as práticas pedagógicas dos professores nos cursos técnicos integrados ao ensino médio? Este estudo tem como objetivo investigar as experiências dos professores dos cursos técnicos integrados ao ensino médio quanto à influência da utilização da IA em suas práticas pedagógicas, visando a elaboração de uma oficina para aprimorar a formação docente sobre o tema."

4.2 - Relevância Social e objetivos da pesquisa:

Relata-se: “A investigação acerca da apropriação pedagógica de novas tecnologias desempenha um papel fundamental na orientação dos programas de formação docente das instituições educacionais. Tais estudos oferecem indicativos valiosos para o perfil do professor que busca desenvolver práticas inovadoras em suas aulas (Modelski; Giraffa; Casartelli, 2019). Os avanços tecnológicos inevitavelmente permeiam o ambiente escolar, considerando os hábitos digitais predominantes entre os estudantes (Giraffa; Khols-Santos, 2023). Nesse sentido, consideramos relevante compreender o uso pedagógico da IA e a necessidade de que professores estejam familiarizados com novas tecnologias para interagir de forma dialógica com estudantes nativos digitais. Além disso, propomos a realização de uma oficina pedagógica como parte integrante deste estudo, visando não apenas a compreensão teórica, mas também a aplicação prática desses conhecimentos. A oficina proporcionará aos docentes uma experiência direta na elaboração de planos de aula que tragam propostas pedagógicas autenticas de incorporação da IA e/ou discussões críticas sobre o tema.

Nossa pesquisa poderá, assim, ampliar a visão dos docentes sobre o uso de novas tecnologias, buscando promover um maior envolvimento deles com seus estudantes no processo educacional, com a mediação de ferramentas pedagógicas baseadas em IA. Por fim, esperamos que os professores consigam orientar melhor os seus alunos, estimulando um olhar crítico, ético e responsável quanto ao uso de ferramentas de IA no planejamento e na gestão de uma aprendizagem ativa, desde a educação básica.”

4.3- Metodologia, incluindo local, população e amostra, métodos de coleta:

Relata-se: “LOCAL DE REALIZAÇÃO

A pesquisa será conduzida no IFTM – campus Paracatu, situado na Rodovia MG 188 - Km 167, CEP: 38609 -899, Paracatu - MG. O IFTM – campus Paracatu foi escolhido como local de pesquisa devido à sua natureza de instituição pública federal que oferta cursos técnicos integrados ao ensino médio. O campus possui laboratórios de informática adequados para o desenvolvimento desta pesquisa e suas atividades.

POPULAÇÃO A SER ESTUDADA

A população-alvo da pesquisa compreenderá 72 professores que atuam em diversas áreas de conhecimento, tanto em disciplinas propedêuticas quanto técnicas, abrangendo os cursos de

informática, eletrônica e administração. Dessa população, os professores interessados em contribuir livre e espontaneamente com a pesquisa serão convidados a assinar o TCLE (Apêndice A) antes de participar do estudo.

METODOLOGIA

Optamos por uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos. Essa escolha é respaldada pela compreensão de que uma única perspectiva impõe limitações à exploração abrangente e à obtenção de conhecimento satisfatório em questões educacionais (André, 2001). Assim, a adoção da abordagem mista viabiliza a sinergia das vantagens de cada uma delas, proporcionando respostas mais abrangentes para a questão de pesquisa formulada (Dal-Farra; Lopes, 2013).

Primeiramente, realizaremos uma revisão da literatura, considerada como o ponto de partida essencial em qualquer investigação científica (Gil, et al., 2002). Nesta etapa, examinaremos a literatura relacionada ao tema em questão, abrangendo também teorias pedagógicas relevantes. Cada uma das próximas etapas do percurso metodológico tem a finalidade de cumprir um dos objetivos específicos da pesquisa

Assim, partiremos para a pesquisa de campo para recrutar participantes para a investigação inicial. Esta fase ocorre após a pesquisa bibliográfica, garantindo que o pesquisador tenha conhecimento suficiente sobre o tema antes da coleta de dados (Fonseca, 2002). Os professores que concordarem em participar da pesquisa, mediante a assinatura do TCLE, receberão um questionário contendo perguntas abertas e fechadas sobre o tema.

As respostas abertas do questionário serão analisadas de acordo com a análise de conteúdo (Bardin, 1977). Buscaremos identificar três categorias estabelecidas a priori: desafios percebidos quanto ao uso da IA, oportunidades percebidas quanto ao uso da IA e expectativas em relação à oficina. Adicionalmente, outras categorias poderão emergir, dada a natureza qualitativa das respostas, que poderão ser discutidas a posteriori. Os dados quantitativos, relativos à autoavaliação de conhecimento prévio e a principal área de atuação dos professores serão segmentados e poderão ser discutidos por subgrupos, caso haja diferenças estatisticamente significativas entre eles.

Com base nos resultados dessa análise, iremos desenvolver uma oficina pedagógica estruturada em três etapas. Inicialmente, proporcionaremos uma introdução à IA na educação básica, seguida por uma roda de conversas para compartilhar experiências, oportunidades e desafios vivenciados pelos professores em relação à IA nas práticas pedagógicas.

será solicitado ao diretor de ensino do IFTM – campus Paracatu o agendamento de uma data que seja viável para que nossa proposta seja apresentada aos professores. Nessa oportunidade, eles poderão tirar suas dúvidas e fazer questionamentos ao pesquisador, que buscará esclarecê-los sobre todas as questões que envolvem a pesquisa e a participação voluntária.
A participação dos professores estará sujeita à assinatura do TCLE, no qual serão devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa. Ao receberem o TCLE, os professores terão até 10 dias para decidir com cautela sobre a possibilidade de participação do estudo. Será enfatizada a natureza voluntária de sua participação e o direito de revogar o consentimento a qualquer momento, sem sujeição a penalizações. Todas essas informações estarão presentes no TCLE, que será assinado em duas vias pelo pesquisador responsável e pelo participante, ficando uma via com cada um destes. Essa abordagem visa garantir a transparência e a livre escolha dos participantes, promovendo a integridade do processo e o respeito aos princípios éticos ao longo da pesquisa."

Parecer: Atende a legislação.

4.5- Garantias Éticas aos Participantes da Pesquisa:

Relata-se: "Esta pesquisa adotará medidas rigorosas para assegurar a liberdade de participação, a integridade dos participantes e a preservação dos dados de forma a garantir sigilo e confiabilidade aos professores que decidirem participar voluntariamente do estudo. Tais medidas são implementadas em estrita concordância com as resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Garantimos que a participação dos docentes será voluntária, conferindo a eles total autonomia para decidir participar ou não da pesquisa. Para preservar a integridade dos participantes, eles serão esclarecidos sobre seus direitos, inclusive da retirada voluntária de sua participação a qualquer momento, sem implicações negativas ou prejuízos. Em situações em que algum participante se sinta desconfortável ao responder determinada pergunta, poderá recusar-se a fazê-lo ou escolher outro momento que considere propício. Após aprovação dessa pesquisa pelo CEP do IF Goiano, será solicitado ao diretor de ensino do IFTM – campus Paracatu o agendamento de uma data que seja viável para que nossa proposta seja apresentada aos professores. Nessa oportunidade, eles poderão tirar suas dúvidas e fazer questionamentos ao pesquisador, que buscará esclarecê-los sobre todas as questões que

envolvem a pesquisa e a participação voluntária.
O TCLE (Apêndice A) então, será entregue aos participantes em formato físico, contendo duas vias: uma para o participante e outra para o pesquisador. Este documento detalha as informações relevantes sobre o estudo, os procedimentos adotados, os direitos dos participantes e os meios de contato com a pesquisador responsável. Ao assinarem o TCLE, os docentes expressarão sua concordância em participar da pesquisa, reservando-lhes o direito de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem sofrer consequências adversas.
Os participantes não serão onerados financeiramente pela pesquisa, e, em caso de despesas ou prejuízos decorrentes da participação, serão integralmente ressarcidos. Comprometemo-nos, ainda, a preservar a identidade dos participantes, mantendo o anonimato nas divulgações dos resultados e utilizando os dados coletados exclusivamente para fins da pesquisa. O início desta pesquisa está condicionado à aprovação do CEP do IF Goiano."

Parecer: Atende a legislação.

4.6- Critérios de Inclusão e Exclusão

Relata-se: "Este estudo visa incluir os professores de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) que compõem o corpo docente do IFTM – campus Paracatu. Serão incluídos apenas os professores que concordarem voluntariamente em participar da pesquisa, por meio da assinatura do TCLE.
Serão excluídos desta pesquisa os docentes que não estejam atualmente envolvidos no ensino dos cursos técnicos de nível médio, excluindo, por exemplo, aqueles que ministram aulas exclusivamente em cursos superiores. Os participantes que optarem por retirar seu consentimento durante o curso da pesquisa terão seus dados automaticamente excluídos do estudo, assim como documentação incinerada."
Parecer: Atende a legislação.

4.7- Critérios de Encerramento ou Suspensão da Pesquisa
Relata-se: "A conclusão desta pesquisa está prevista após a consecução integral de seus objetivos, conforme delineado neste projeto. O encerramento da pesquisa está condicionado à aprovação por uma banca avaliadora e à subsequente divulgação científica dos resultados obtidos. Possíveis intercorrências, tais como impedimentos institucionais, desistência em larga escala dos participantes e problemas de saúde que possam debilitar o pesquisador, são fatores que podem

determinar o encerramento ou a suspensão temporária da pesquisa. Essas decisões serão tomadas com critério, considerando sempre a integridade científica, ética e o bem-estar de todo pessoal envolvido no estudo."

4.8- Resultados do Estudo

Relata-se: "Os resultados serão compartilhados com a instituição proponente da pesquisa, a instituição coparticipante e instituições de pesquisa científica interessadas no trabalho, sem fins lucrativos. Ao concluir o estudo, o pesquisador apresentará pessoalmente os resultados obtidos aos participantes. Além disso, a oficina pedagógica resultante desta pesquisa estará disponível para o público em geral. O acesso ao arquivo desta oficina será gratuito e online, através do Portal EduCapes, proporcionando conhecimentos sobre práticas pedagógicas mediadas pela utilização de ferramentas de IA.

Ao concluir o estudo, no mês subsequente à defesa, será submetido ao CEP do IF Goiano, o relatório final do protocolo de pesquisa. O estudo será integrado ao repositório do IF Goiano, e suas contribuições estarão disponíveis para uso em pesquisas científicas, desde que respeitados os direitos autorais e os princípios éticos. Os resultados da pesquisa podem resultar na elaboração de capítulos de livros, resumos, artigos e apresentações em eventos científicos."

Parecer: Atende a legislação.

4.9- Divulgação dos Resultados

Relata-se: "Ao concluir o estudo, no mês subsequente à defesa, será submetido ao CEP do IF Goiano, o relatório final do protocolo de pesquisa. O estudo será integrado ao repositório do IF Goiano, e suas contribuições estarão disponíveis para uso em pesquisas científicas, desde que respeitados os direitos autorais e os princípios éticos. Os resultados da pesquisa podem resultar na elaboração de capítulos de livros, resumos, artigos e apresentações em eventos científicos."

Parecer: Atende a legislação.

4.10- Cronograma

Parecer: Atende a legislação.

Endereço: Rua 88, nº280, Prédio SIASS, andar térreo
Bairro: Setor Sul **CEP:** 74.085-010
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)99226-3661 **Fax:** (62)3605-3661 **E-mail:** cep@ifgoiano.edu.br

4.11- Orçamento

Parecer: Atende a legislação.

4.12- Compatibilidade entre currículos dos pesquisadores e a pesquisa

Parecer: Atende a legislação

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

5.1- Folha de rosto:

Parecer: devidamente preenchida

5.2- TCLE: (Exigência IV.4, IV.5 , IV.6 - Res. 466/12)

Parecer: Atende a legislação.

5.3- Termo de Compromisso:

Parecer: Atende a legislação.

5.4- Termos de Anuência das Instituições Coparticipantes

Parecer: Atende a legislação.

5.5- O projeto detalhado:

Parecer: Atende a legislação.

5.5.1 - Questionário:

Parecer: Atende a legislação.

5.6 - Guarda e descarte de documentos:
Relata-se: "A pesquisador responsável compromete-se em guardar toda documentação física e digital proveniente da pesquisa por 5 (cinco) anos, mantendo os dados dos participantes em total sigilo. Decorridos esse período serão excluídos os arquivos digitais do armazenamento do computador, assim como será feito a incineração dos impressos."
Parecer: Atende a legislação.

Recomendações:
Consta no currículo a orientação pela Cinthia Maria Felício. Ela configura como equipe de pesquisa? Em caso positivo, inserir emenda para incluí-la no termo de compromisso e informações básicas do projeto, bem como inserir o currículo lattes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Prezado(a) Pesquisador(a),

O CEP IF Goiano aprova seu protocolo de pesquisa. Caso haja alguma modificação, solicitamos que seja inserida uma emenda para avaliação. Ao final da pesquisa, insira o relatório final na plataforma. O prazo para envio de relatório final será de no máximo 60 dias após o término da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:
Prezado(a) pesquisador(a),

Após aprovação da pesquisa, segundo as normativas vigentes, a condução da pesquisa deve estar de acordo com o protocolo aprovado pelo colegiado. Caso ocorra a necessidade de fazer qualquer alteração, deve ser submetida uma emenda com as alterações para nova avaliação ética. Exemplos: alterações metodológicas de coleta de dados, público participante e inserção de pesquisadores entre outras.

A saber:

"O que é uma emenda?

Emenda é toda proposta de modificação ao projeto original, encaminhada ao Sistema CEP/CONEP pela Plataforma Brasil, com a descrição e a justificativa das alterações. As emendas devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, destacando nos documentos enviados os trechos modificados. A emenda será analisada pelas instâncias de sua aprovação final (CEP e/ou CONEP). As modificações propostas pelo pesquisador responsável não podem descaracterizar o estudo originalmente proposto e aprovado pelo Sistema CEP-CONEP. Em geral, modificações substanciais no desenho do estudo, nas hipóteses, na metodologia e nos objetivos primários não podem ser consideradas emendas, devendo o pesquisador responsável submeter novo protocolo de pesquisa para ser analisado pelo Sistema CEP-CONEP." (Manual do usuário - Plataforma Brasil - versão 3.2)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2249467.pdf	27/11/2023 14:04:17		Aceito
Outros	lattes_cricia.pdf	27/11/2023 13:59:21	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Outros	lattes_mayke.pdf	27/11/2023 13:58:25	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2249467.pdf	26/11/2023 23:59:40		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_completo.docx	26/11/2023 23:58:28	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores.pdf	26/11/2023 23:44:44	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_compromisso_dos_pesquisadores.pdf	26/11/2023 23:17:23	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_anuencia_e_infraestrutura_instituicao_coparticipante.pdf	26/11/2023 19:22:40	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	26/11/2023 17:28:04	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito

Cronograma	cronograma.pdf	26/11/2023 17:26:34	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Outros	instrumento_coleta_avaliacao_oficina.pdf	26/11/2023 17:24:02	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Outros	instrumento_coleta_investigacao_inicial.pdf	26/11/2023 17:23:17	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	25/11/2023 19:31:07	MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

GOIANIA, 08 de Dezembro de 2023

Assinado por:
Paula Medeiros Costa
(Coordenador(a))

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada APROPRIAÇÃO PEDAGÓGICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO. O estudo está sendo desenvolvido pelo pesquisador MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS, sob a orientação do Prof. Dr. CLEBER CEZAR DA SILVA. A linha de pesquisa é ATUAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA e o tema principal é A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO.

O motivo do convite se justifica pelo fato de você ser professor(a) EBTT do IFTM – Campus Paracatu, e após se inteirar dos esclarecimentos e das informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em duas vias, a primeira via ficará sob guarda e confidencialidade do pesquisador responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável MAYKE FRANKLIN DA CRUZ SANTOS, residente à Rua do Pequizeiro, nº 186, Bairro Primavera, Paracatu - MG, através do telefone: (38) 9 9820-0465 (WhatsApp) ou pelo e-mail: mayke.santos@estudante.ifgoiano.edu.br.

Em relação às dúvidas sobre a ética aplicada à pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal Goiano (situado na Rua 88, nº 280, Setor Sul, CEP 74085-0100, Goiânia, Goiás) pelo telefone: (62) 9 9226-3661 ou pelo e-mail: cep@ifgoiano.edu.br. O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), é a Instância Regional responsável pelos protocolos de pesquisa de baixa e média complexidade, está vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). É responsável por realizar a avaliação ética em protocolos de pesquisa envolvendo Seres Humanos, bem como garantir os direitos e a dignidade dos participantes envolvidos na pesquisa.

Justificativa, os objetivos e procedimentos

Nosso objetivo é investigar as experiências dos professores dos cursos técnicos integrados ao ensino médio quanto à influência da utilização da IA em suas práticas

pedagógicas, visando a elaboração de uma oficina para aprimorar a formação docente sobre o tema. Nossa pesquisa poderá, assim, ampliar a visão dos docentes sobre o uso de novas tecnologias para promover um maior envolvimento dos estudantes no processo educacional, com a mediação de ferramentas pedagógicas baseadas em IA. Por fim, esperamos que os professores consigam orientar melhor os seus alunos, estimulando um olhar crítico, ético e responsável quanto ao uso de ferramentas de IA no planejamento e na gestão de uma aprendizagem ativa, desde a educação básica.

Para você participar dessa pesquisa, é preciso que concorde em responder um questionário semiestruturado, contendo 6 (seis) perguntas abertas e fechadas, que será a acerca do impacto da utilização da IA nas suas práticas pedagógicas. Você terá até 10 (dez) dias para nos encaminhar as respostas. Com base nos resultados desta análise, desenvolveremos uma oficina pedagógica estruturada em três etapas: introdução à IA na educação básica, roda de conversas sobre experiências dos professores com IA, e prática na elaboração de planos de aula com IA. A oficina pedagógica acontecerá no IFTM – Campus Paracatu e você será convidado a participar e nos dar um *feedback* ao final, através de um outro questionário semiestruturado, desta vez com intuito de avaliar a oficina. Este conterá 4 (quatro) perguntas abertas e fechadas. Pedimos sua permissão para usar os resultados obtidos através desta pesquisa na dissertação de mestrado do pesquisador responsável. Será garantida a confidencialidade dos dados coletados, bem como o anonimato de todos que participarem da pesquisa, caso não se sinta confortável em realizar uma ou nenhuma das fases descritas acima, você poderá se recusar sem que sofra por isso nenhuma espécie de prejuízo.

Desconfortos, riscos e benefícios

Nossa pesquisa envolve o risco potencial de comprometimento da confidencialidade dos dados pessoais dos participantes. Para mitigar essa possibilidade, implementaremos medidas rigorosas de proteção, como o armazenamento seguro das respostas transcritas do formulário, sem disponibilizá-las em nuvem, e a exclusão de informações identificáveis nos relatórios finais. Reconhecemos que os participantes podem enfrentar constrangimento, cansaço ou desconforto ao responderem aos questionários. Visando reduzir esses riscos, o contato com os participantes ocorrerá apenas com sua autorização prévia.

Todas as etapas da pesquisa serão apresentadas detalhadamente antecipadamente, garantindo aos participantes a liberdade de escolher não responder a perguntas desconfortáveis, esclarecer dúvidas e deixar questões sem resposta no questionário. Os participantes têm a

prerrogativa de interromper sua participação a qualquer momento sem sofrer danos ou prejuízos. Em situações de desconforto ou angústia durante as atividades da pesquisa, serão disponibilizados recursos de apoio psicológico, incluindo orientação para serviços de aconselhamento dentro e fora da instituição. Não serão impostos gastos aos participantes, e eventuais despesas ou prejuízos financeiros que eles venham a ter em decorrência deste estudo serão ressarcidos pelo pesquisador.

Os participantes desta pesquisa desfrutarão de benefícios diretos, como a oportunidade de reflexão sobre suas práticas pedagógicas relacionadas à IA e seu papel fundamental no avanço do conhecimento nessa área. Adicionalmente, os resultados obtidos podem influenciar as futuras práticas de formação docente. Esses benefícios não se limitam aos participantes, estendendo-se a outros profissionais da educação e, em última instância, os impactos almejados poderão contribuir para o aprimoramento a qualidade do ensino na sociedade.

Forma de acompanhamento e assistência

Será assegurado(a) ao participante assistência integral em qualquer etapa do estudo, os dados pessoais do pesquisador responsável como telefone, WhatsApp e e-mail estarão à disposição para esclarecimento de eventuais dúvidas. Caso o participante apresente algum problema decorrente da pesquisa, receberá encaminhamento e acompanhamento, imediatamente, pelo pesquisador responsável para atendimento em clínica particular.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo

Você participante da pesquisa será esclarecido(a) em qualquer tempo e sobre os aspectos que desejar, através dos meios de comunicação disponibilizados para o contato com a pesquisador responsável pela pesquisa citada acima.

Será assegurado a você participante dessa pesquisa, total liberdade em se recusar a participar, interromper ou retirar seu consentimento de participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer dano ou penalidade. Também ficará garantido em todos os momentos da pesquisa e na posterior publicação dos dados, o sigilo, sendo resguardado o direito ao anonimato, acesso aos resultados e a privacidade dos participantes.

Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira, mas em uma eventual situação de gasto ou prejuízo durante a pesquisa, a você será garantido o direito de ressarcimento, a pesquisador responsável irá ressarci-lo(a) pelo valor correspondente ao gasto ou prejuízo.

Guarda e descarte do material

A pesquisador responsável compromete-se em guardar toda documentação física e digital proveniente da pesquisa por 5 (cinco) anos, mantendo os dados dos participantes em total sigilo. Decorridos esse período serão excluídos os arquivos digitais do armazenamento do computador, assim como será feito a incineração dos impressos.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____ _____, concordo em participar da referida pesquisa.

_____, de _____ de 20____

_____ _____

Assinatura do responsável pela pesquisa Assinatura do participante

APÊNDICE B – Instrumento de coleta de dados

Este é o questionário inicial, parte da pesquisa intitulada APROPRIAÇÃO PEDAGÓGICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO. A linha de pesquisa é ATUAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA e o tema principal é INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO.

O objetivo deste questionário é analisar as experiências dos professores do IFTM – Campus Paracatu quanto à influência da utilização da IA em suas práticas pedagógicas, visando a elaboração de uma oficina para aprimorar a formação docente sobre o tema. Sua participação é fundamental para nossa pesquisa.

1) Qual é a sua área de atuação principal?

( ) Ciências naturais e exatas
( ) Ciências sociais e humanas
( ) Linguagens e suas tecnologias
( ) Disciplinas técnicas de informática
( ) Disciplinas técnicas de eletrônica
( ) Disciplinas técnicas de administração

2) Como você avalia seu nível de conhecimento em IA?

( ) Insuficiente ( ) Básico ( ) Intermediário ( ) Avançado

3) Você já utilizou ferramentas baseadas em IA no seu planejamento pedagógico ou pessoal? Se sim, de que maneira? E se não, por qual motivo?

4) Você já utilizou ferramentas baseadas em IA durante as aulas? Se sim, de que maneira? E se não, por qual motivo?

5) Quais oportunidades e/ou desafios você enxerga para a educação num contexto de disseminação da IA?

6) Você participaria de uma oficina para aprimorar suas habilidades e conhecimentos sobre IA na educação? Se sim, o que você espera aprender? E se não, por qual motivo?

Assinatura: _____

Local: _____ Data: _____/_____/_____

APÊNDICE C – Questionário avaliativo da oficina

Este é o questionário avaliativo da oficina sobre Inteligência Artificial (IA) realizada no dia 06/02/2024, durante a semana pedagógica, no auditório do IFTM – Campus Paracatu. O objetivo é entender como a oficina contribuiu com a compreensão dos participantes e se foi possível aplicar os conhecimentos acerca do tema.

1) Como as reflexões feitas durante a oficina sobre o conceito de "inteligência" e "inteligência artificial" contribuíram para ampliar seu conhecimento?

( ) Não contribuíram ( ) Contribuíram pouco ( ) Contribuíram moderadamente
( ) Contribuíram significativamente

2) As informações apresentadas na oficina te auxiliaram a compreender como funciona a IA generativa?

( ) Não ajudaram ( ) Ajudaram pouco ( ) Ajudaram moderadamente
( ) Ajudaram significativamente

3) Após a realização da oficina, foi possível aplicar o conhecimento adquirido sobre IA em sua prática pedagógica?

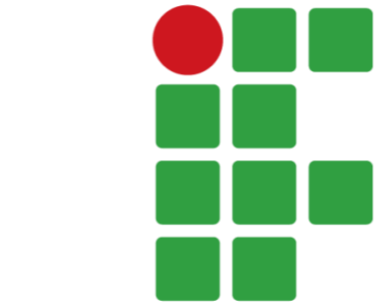
( ) Não apliquei ( ) Apliquei pouco ( ) Apliquei moderadamente
( ) Apliquei significativamente

4) O conhecimento adquirido por meio da oficina te auxiliou a utilizar melhor as ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e o *MagicSchool*?

( ) Não ajudou ( ) Ajudou pouco ( ) Ajudou moderadamente
( ) Ajudou significativamente

5) Você tem algo a dizer sobre a dinâmica utilizada na oficina, sobre os conteúdos abordados ou sobre os conhecimentos que foram compartilhados?

6) Qual(is) sugestão(ões) você teria para futuras formações sobre o tema?



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Urutaí