

Explorando a percepção de futuros professores sobre o uso do *ChatGPT* no contexto educacional

Exploring the perception of future teachers about the use of *ChatGPT* in the educational context

Leandro Blass¹, Angélica Cristina Rhoden², Ana Maria de Oliveira Pereira³

¹ Universidade Federal do Pampa, Bagé, Brasil

² Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil

³ Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, Brasil

leandrobllass@unipampa.edu.br, angelica.rhoden@acad.ufsm.br, ana.pereira@uffs.edu.br

Recibido: 19/12/2023 | Corregido: 08/05/2024 | Aceptado: 26/05/2024

Cita sugerida: L. Blass, A. C. Rhoden, A. M. de Oliveira Pereira, "Explorando a percepção de futuros professores sobre o uso do *ChatGPT* no contexto educacional," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 39, pp. 66-76, 2024. doi:10.24215/18509959.39.e7.

Esta obra se distribuye bajo Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0

Resumo

Este artigo tem como objetivo explorar a percepção de futuros professores em relação ao uso da ferramenta tecnológica *Generative Pre-Trained Transformer-ChatGPT* no contexto educacional, buscando compreender o nível de conhecimento, aceitação, experiências anteriores, eficácia percebida e desafios na sua utilização. Metodologicamente, a pesquisa é classificada como descritiva e exploratória, com abordagens qualitativa e quantitativa, realizadas com apoio dos *softwares* IRaMuTeQ e Jamovi. A amostra foi intencional e de conveniência, composta por uma turma de doze licenciandos, que frequentaram a disciplina de Tecnologias aplicadas ao ensino da matemática II, do curso de licenciatura em matemática, no segundo semestre de 2023. Os resultados indicam oportunidades e desafios associados ao uso dessa tecnologia. Enquanto, os licenciandos reconhecem o potencial do *ChatGPT* para enriquecer o ensino, personalizar a aprendizagem e oferecer suporte, também expressam preocupações relacionadas à dependência dos alunos, destacando a importância da orientação docente e da preparação para garantir um uso ético e eficaz desta ferramenta. Por fim, essa análise permitiu concluir que é necessário a implementação de

programas de formação docente que abordem detalhadamente as funcionalidades e limitações do *ChatGPT*, a fim de capacitar os professores para integrar essa ferramenta de maneira reflexiva e estratégica em suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: *ChatGPT*; Inteligência artificial; Percepção dos licenciandos; Ensino; Aprendizagem.

Abstract

This article aims to explore the perception of future teachers regarding the use of the *Generative Pre-Trained Transformer-ChatGPT* technological tool in the educational context, seeking to understand the level of knowledge, acceptance, previous experiences, perceived effectiveness and challenges in its use. Methodologically, the research is classified as descriptive and exploratory, with qualitative and quantitative approaches, carried out with the support of the *IRaMuTeQ* and *Jamovi* software. The sample was intentional and of convenience, made up of a class of twelve undergraduates, who attended the subject of Technologies applied to the teaching of mathematics II, of the mathematics degree course, in the second semester of 2023. The results indicate opportunities

and challenges associated with the use of this technology. While the undergraduates recognize the potential of *ChatGPT* to enrich teaching, personalize learning and offer support, they also express concerns related to student dependence, highlighting the importance of teacher guidance and preparation to ensure ethical and effective use of this tool. Finally, this analysis has led to the conclusion that it is necessary to implement teacher training programs that cover the functionalities and limitations of *ChatGPT* in detail, in order to train teachers to integrate this tool in a reflective and strategic way into their teaching practices.

Keywords: *ChatGPT*; Artificial intelligence; Students' perceptions; Teaching; Learning.

1. Introdução

Nos últimos meses, observa-se uma crescente inquietação no meio acadêmico acerca da utilização de sistemas de Inteligência Artificial (IA) para a geração de texto, tais como *ChatGPT*, *Bing* e o recentemente introduzido *Copilot* integrado ao pacote *Microsoft Office*. Neste contexto, destaca-se a utilização da ferramenta *ChatGPT*, a qual é um modelo de linguagem de grande porte que passa por treinamento extensivo utilizando uma ampla variedade de textos provenientes da Internet, e foi criada pela *OpenAI* (laboratório de pesquisa de inteligência artificial estadunidense que consiste na organização sem fins lucrativos) [1]. Esse processo capacita esse modelo a produzir texto que se assemelha ao humano e a responder a questionamentos, conforme [1].

O uso do *ChatGPT* na educação representa um campo de pesquisa em rápido desenvolvimento, com implicações significativas para o ensino e a aprendizagem. Embora a literatura científica tenha começado a explorar esse tópico, ainda há lacunas a serem preenchidas, especialmente no que diz respeito ao entendimento do papel específico do *ChatGPT* no contexto da formação de professores e no ensino de disciplinas técnicas, como a matemática. Contudo, uma das principais preocupações reside na possibilidade de alunos empregarem essas ferramentas generativas de IA para realizar plágio em suas atribuições escritas e exames. De fato, segundo Chan (2023), uma pesquisa recente realizada com alunos universitários revelou que quase 30% deles empregaram alguma forma de Inteligência Artificial, como *softwares* de geração de redações, para a conclusão de seus cursos.

Nesta perspectiva, outra preocupação é que a dependência da IA pode resultar em um declínio nas competências de escrita e no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Sob este prisma, [2] afirmam que a dependência excessiva de ferramentas automatizadas para a geração de conteúdo pode minimizar as oportunidades de aprimorar habilidades essenciais, como o desenvolvimento lógico de argumentos e a capacidade de análise crítica. A pesquisa de [3] argumenta que o uso das IA sem políticas de uso poderá ter um impacto negativo na qualidade da educação e, prejudicar os resultados da aprendizagem. No entanto, há também quem defenda o uso da IA no meio educacional,

de acordo com [4], a IA tem o potencial de revolucionar a educação e melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos. Os autores propõem que a IA poderia ser usada para fornecer *feedback* personalizado e apoio na aprendizagem, ajudando os alunos a identificarem áreas de fragilidade e melhorar suas competências de forma adaptativa.

Embora haja uma abundância de pesquisas sobre o uso geral de IA na educação e seus benefícios potenciais, há uma escassez relativa de estudos que se concentrem especificamente no papel do *ChatGPT* no ensino de matemática. Diante desta realidade, com as ferramentas generativas de IA a tornarem-se facilmente acessíveis ao público, surge uma necessidade urgente de desenvolver pesquisas sobre o uso da IA fundamentada em uma política educacional, que prepare os professores para trabalhar e compreender os princípios desta tecnologia [5].

Nesta perspectiva, o uso da IA no contexto educacional ainda divide opiniões. Diante dessa conjuntura, surge a questão da pesquisa: quais são as percepções dos estudantes de licenciatura ou licenciandos em relação ao uso da IA no ensino e aprendizagem? Para responder a esse questionamento, tem-se como objetivo principal explorar a percepção em relação ao uso do *ChatGPT* de futuros professores, nesse caso, estudantes de licenciatura da disciplina de Tecnologias aplicadas ao ensino da matemática II. Desse modo, busca-se compreender o nível de conhecimento, aceitação, experiências anteriores, eficácia percebida e desafios, a fim de propor recomendações e estratégias para a implementação eficaz dessa tecnologia educacional. A disciplina de Tecnologias aplicadas ao ensino da matemática II faz parte do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública federal situada no sul do Brasil foi utilizada na pesquisa como amostra de dados.

A pesquisa é caracterizada como descritiva e exploratória em relação ao objetivo [6, p. 41], pois, "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições". As análises foram conduzidas por uma etapa qualitativa, por meio do *software* IRaMuTeQ e outra quantitativa, com o uso do *software* Jamovi, sendo assim, quanto a abordagem é caracterizada como uma pesquisa mista. Diante disso, elegeu-se a disciplina de Tecnologias aplicadas ao ensino da matemática II para analisar a percepção dos licenciandos frente ao uso do *ChatGPT*, sobretudo pela disposição do professor/pesquisador e por sua intenção de inovar em sua atividade didática. Este artigo faz parte do projeto de pesquisa: Resolução de problemas, metodologias ativas, diferentes formas de avaliar e o uso de tecnologias no ensino superior, fazendo parte dos resultados das pesquisas dos grupos de pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (G.A.M.A) e dos Estudos e Pesquisa em Políticas Educacionais, Formação de Professores e Tecnologias Digitais na Educação (GEPEFORTE).

2. Referencial Teórico

2.1. A inteligência artificial

A investigação sobre a utilização da IA na educação começou a ser registrada a partir de 1970, principalmente, no que tange ao ensino assistido por computador (CAI) e nos sistemas de tutoria inteligentes [7]. Desde então, a IA tem sido utilizada na educação como ferramenta de aprendizagem, onde os alunos assimilam novos conceitos através da experimentação com algoritmos de IA, ou com ferramentas tecnológicas para apoiar a personalização de ambientes de aprendizagem, assim é possível adaptar o ensino às necessidades e objetivos pessoais de cada aluno [8].

Dentro do mesmo encadeamento, [9], [10], afirmam que essas tecnologias são empregadas em diversos contextos educacionais, abrangendo desde o uso de aplicações personalizadas para fins de aprendizado e avaliação até sistemas de informação que desempenham funções administrativas e de gestão das instituições educacionais.

O avanço significativo na tecnologia de modelos de linguagem, desenvolvido pela *OpenAI*, que utilizam IA, ocorreu em trinta de novembro de 2022 com o lançamento do *ChatGPT* (*Generative Pre-trained Transformer* ou Transformador Pré-treinado Generativo) o qual utiliza IA generativa para gerar textos semelhantes à escrita humana [1].

A IA generativa é um subconjunto da inteligência artificial que se concentra na criação de novos dados ou conteúdos [5]. Ao contrário da inteligência artificial, que é projetada para executar uma tarefa específica, a generativa é projetada para executar múltiplas tarefas e generalizar o conhecimento em diferentes domínios. O desenvolvimento de modelos generativos de IA como *GPT-3.5* e *GPT-4* tem o potencial de revolucionar muitos campos, incluindo processamento de linguagem natural, escrita criativa e geração de conteúdo [5].

Desse modo, o *ChatGPT* é considerado um transformador generativo pré-treinado que usa técnicas de aprendizagem profunda para gerar texto em linguagem natural ou humana. Devido a grande quantidade de dados, o *ChatGPT* é capaz de produzir texto semelhante ao humano com altos níveis de coerência, complexidade e diversidade, sendo proficiente de realizar qualquer tarefa intelectual que um ser humano possa realizar [1].

2.2. Uso *ChatGPT* no contexto acadêmico

Conforme [11], o *ChatGPT* é um sistema de IA conversacional que conta, em seu treinamento, com mais de 175 bilhões de parâmetros (incluindo textos, livros, sites, artigos, dentre outros). Sendo assim, é hábil para gerar respostas a uma ampla variedade de entradas baseadas em texto, e manter conversas coerentes sobre diversos tópicos e assuntos. [11].

A adoção da IA incluindo modelos como o *ChatGPT*, na educação, tem sido objeto de interesse e pesquisa [3]. Há

pesquisas que apontam para a capacidade da IA, como o *ChatGPT*, em personalizar o aprendizado para as necessidades individuais [12]. Isso pode incluir a adaptação de materiais de ensino, fornecendo explicações personalizadas e oferecendo *feedback* específico. Para [12] a IA tem o potencial de revolucionar muitos aspectos da sociedade, incluindo a própria educação.

Neste contexto, a IA, quando utilizada de maneira eficaz, pode ser uma ferramenta valiosa no desenvolvimento de habilidades, fornecendo suporte em tarefas específicas, como aprimoramento da escrita, resolução de problemas matemáticos e compreensão de conceitos pelos alunos [11]. A IA pode ser usada para melhorar a aprendizagem dos alunos fornecer *feedback* personalizado e em tempo real, adaptando-se aos estilos de aprendizagem individuais [1], [11].

Para [5] as universidades podem ajudar a preparar profissionais para serem participantes ativos no desenvolvimento e implementação da tecnologia de IA, garantindo que esta beneficie a sociedade como um todo. Na mesma perspectiva [13] destaca que as instituições acadêmicas precisam adotá-las como uma componente indispensável. Neste contexto, o sistema educacional necessita de programas de formação profissional para educadores, a fim de capacitá-los a integrar e utilizar efetivamente ferramentas baseadas em IA, como o *ChatGPT*, em seus métodos de ensino.

De acordo com o relatório da International Science Council, Preparando Ecossistemas Nacionais de Pesquisa para IA: Estratégias e progresso em 2024, divulgado em março de 2024, há necessidade de investimento público nas pesquisas para uso da IA, nas Universidade Públicas, pois são elas que mais pesquisam o assunto no Brasil, em prol do avanço científico e da formação de professores e ressaltamos ainda, conforme Relatório Internacional da estudantes em IA e ética [14].

Esta é uma grande preocupação para os pesquisadores da área [12] que afirmam em sua pesquisa a necessidade de esforço colaborativo envolvendo educadores, investigadores e decisores políticos para garantir a utilização ética e responsável da IA na educação. Portanto, torna-se relevante abordar como esses elementos podem influenciar no ensino-aprendizagem e qual deve ser a responsabilidade dos educadores e formuladores de políticas públicas na minimização desses eventuais impactos adversos.

3. Metodologia

Esta seção está organizada em subtópicos, onde é apresentado, sequencialmente, como foi realizada a produção de dados para pesquisa e os participantes, bem como, a análise quantitativa e qualitativa dos dados.

3.1. A produção de dados e os participantes

Em relação à seleção dos participantes, a amostra é considerada intencional e por conveniência. Ao todo,

participaram doze licenciandos do componente curricular de Tecnologias aplicadas ao ensino da matemática II do segundo semestre letivo de 2023, em uma turma de Licenciatura de Matemática, todos identificados de E1 até E12.

Para tanto, foram destinadas oito aulas de cinquenta minutos para o uso e análise do *ChatGPT*. Durante essas aulas foram explorados cálculos diversos, desenvolvimento de mapas mentais, *prompts* para plotar gráficos, assim como, o desenvolvimento de planos de aula baseados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil. Os licenciandos, durante as atividades, responderam dois questionários que resultaram em dados quantitativos e qualitativos (todos analisados posteriores a essa seção) e foram convidados a preencher e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) via *Google forms*, a fim de possibilitar a utilização de seus dados nesta pesquisa

3.2. Análise quantitativa dos dados

A pesquisa quantitativa é um meio para avaliar teorias objetivas, examinando a relação entre as variáveis que estão sendo testadas pelo pesquisador, utilizando de medidas numéricas, hipóteses fechadas, instrumentos padronizados e análise estatística para responder a questões de pesquisa [15]. Na presente pesquisa, foi realizada uma análise estatística, com o uso do *software* Jamovi (gratuito e de código aberto). A Tabela 1 representa as questões quantitativas.

Tabela 1. Questionário 1 usado na coleta dos dados quantitativos com perguntas fechadas em escala de 1 a 10.

1) Compreender a Necessidade de Preparação: Em uma escala de 1 a 10, qual é a sua percepção sobre a necessidade de formação específica para o uso eficaz do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática? 1 - Nenhuma necessidade; 10 - Muita necessidade
2) Explorar Desafios Potenciais: Em uma escala de 1 a 10, quão preocupado você está com a possibilidade de erros nas respostas fornecidas pelo <i>ChatGPT</i> ? 1 - Nada preocupado; 10 - Muito preocupado
3) Avaliar a Aceitação: Em uma escala de 1 a 10, qual é a sua percepção geral sobre o uso do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática? 1 - Muito negativa; 10 - Muito positiva
4) Analisar a Percepção Inicial: Em uma escala de 1 a 10, quão familiar você estava com o uso do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática antes de participar deste estudo? 1 - Nada familiar; 10 Muito familiar
5) Analisar a Percepção Final: Em uma escala de 1 a 10, após essa dinâmica realizada com o docente e seus colegas, o quão familiar você está quanto ao uso do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática? 1 - Nada familiar; 10 Muito familiar

Fonte: Elaborado pelos autores.

No processo de análise dos dados quantitativos (Tabela 1 e Tabela 2) foram realizados cálculos de medidas de tendência central (média, mediana e moda), medidas de dispersão, estatística descritiva (desvio padrão, variância, mínimo e máximo) Para todas as análises estatísticas, utilizou-se como base teórica a obra de [16].

Tabela 2. Questionário 2. Coleta de dados quantitativos com perguntas abertas e perguntas fechadas atribuído aos participantes.

a) Já tinha feito o uso do <i>ChatGPT</i> antes da nossa atividade em aula? Se a resposta foi sim na questão, relate como e para que tem usado o <i>ChatGPT</i> ?
b) Selecione as desvantagens diante da sua percepção do uso do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática que você considera relevantes, marque todas as opções que se aplicam: A. Falta de compreensão do contexto específico do estudo dado em sala de aula; B. O uso excessivo do <i>ChatGPT</i> pode criar uma dependência dos alunos em relação á tecnologia; C. A redução da interatividade professor-aluno, aluno-aluno na aprendizagem; D. Exclusão digital devido à falta de acesso à tecnologia; E. Falta de feedback personalizado do professor; F. Desestimulo a criatividade e a associação da matemática incentivando uma abordagem de “cópia e cola”
c) Selecione as vantagens do uso do <i>ChatGPT</i> no ensino de matemática que você considera relevantes, marque todas as opções que se aplicam: A. Acredito que o <i>ChatGPT</i> pode ser útil, mas apenas quando combinado com a orientação do professor; B. Pode ser usado como uma ferramenta complementar no ensino de matemática; C. Alunos que tem dificuldade em fazer perguntas em sala de aula podem se sentir mais à vontade ao fazê-lo por meio de um <i>ChatGPT</i> ; D. Pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades de aprendizado autônomo; E. Permite que os alunos avancem em seu próprio ritmo; F. Pode fornecer aos professores ferramentas adicionais para trabalhar a progresso dos alunos, cabe ao professor propor atividades.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As questões apresentadas na Tabela 2 tem o objetivo investigar sobre o uso do *ChatGPT*, bem como, identificar as vantagens e desvantagens em utilizá-lo. As questões da Tabela 1 e 2 fazem parte do questionário utilizado na geração de dados via *google forms*.

3.3. Análise qualitativa dos dados

Na pesquisa qualitativa os “dados são coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente é construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados” [15, p. 27]. A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e compreender os significados através de dados não numéricos (texto, vídeo ou áudio, dentre outros) para analisar conceitos, opiniões ou experiências [17].

As análises dos dados produzidos via pergunta aberta sobre a utilização da tecnologia *ChatGPT*, foram realizadas por meio do auxílio do *software Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ). O *software* tem como principal objetivo analisar a estrutura e a organização do discurso, possibilitando informar as relações entre os mundos lexicais que são mais frequentemente enunciados pelos participantes da pesquisa [18]. Para tanto, foi realizada a seguinte pergunta aberta aos licenciandos: “Escreva um parágrafo, avaliando, relatando e demonstrando sua percepção sobre o uso do *ChatGPT* diante do ensino e aprendizagem nas pesquisas realizadas em sala de aula e extraclasse, (Escreva no mínimo cinco linhas)?” Desse modo, foram realizadas duas análises textuais: (1) Nuvem de Palavras, a fim de agrupar as

palavras e organizá-las graficamente em função de sua relevância, sendo as maiores aquelas que possuíam maior frequência; e (2) Classificação Hierárquica Descendente (CHD) para o reconhecimento do dendrograma com as classes que surgiram na análise. O resultado da CHD conta com a palavra, frequência das palavras (f) e o qui-quadrado (χ^2), sendo que, quanto maior o χ^2 , mais associada está a palavra à classe. Para a elaboração da classificação das palavras, o *software* utiliza o teste qui-quadrado (χ^2), que revela a força associativa entre as palavras e a sua respectiva classe. Essa força associativa é analisada quando o teste for maior que $\chi^2 > 3,80$ [19]. Portanto, são desconsideradas as palavras com $\chi^2 > 3,80$ e probabilidade menor ou igual a 5%. Na seção seguinte, serão apresentados e discutidos os dados.

4. Resultados e Discussões

Os resultados se concentram em duas subseções, com análises e reflexões diante da dimensão quantitativa e qualitativa.

4.1. Reflexões a partir da dimensão quantitativa da pesquisa

A Tabela 1 apresenta os dados gerais da estatística descritiva e de tendência central para as questões da Tabela 1, com as informações de: número de respondentes (N), média (M), mediana (Me), moda (Mo), desvio padrão (Dp), variância (Var), mínimo (Mín), máximo (Máx). Esse questionário buscou investigar perguntas direcionadas a percepção do uso do *ChatGPT* pelos licenciandos.

Tabela 3. Dados gerais da descrição estatística para cada questão

	N	M	Me	Mo	DP	Var	Mín	Máx
Q1	12	8,8	9,5	10,0	1,3	1,8	7,0	10,0
Q2	12	9,2	10,0	10,0	1,8	3,1	4,0	10,0
Q3	12	7,1	6,5	5,0	2,0	4,1	5,0	10,0
Q4	12	5,3	6,0	1,0	3,5	12,2	1,0	10,0
Q5	12	7,9	9,0	9,0	2,4	5,7	2,0	10,0

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme os resultados, as médias e medianas estão relativamente próximas em todas as questões, indicando uma distribuição simétrica. O desvio padrão e a variância fornecem informações sobre a dispersão dos dados [16], onde, valores mais altos indicam maior variabilidade. Nota-se que a questão Q4 tem um desvio padrão notavelmente alto, em relação as outras questões, sugerindo uma dispersão significativa nas respostas dos participantes para essa questão.

Em relação, aos valores mínimo e máximo, os quais mostram a amplitude das respostas para cada questão [16], identificou-se que a questão Q4 tem o mínimo mais baixo, indicando uma resposta mínima de 1. Por outro lado, a questão Q2 tem o máximo mais alto, indicando uma resposta máxima de 10. Os resultados demonstraram que enquanto algumas questões têm respostas mais concentradas em torno da média, outras apresentam uma

dispersão maior. Desse modo, a alta variabilidade em Q4 sugere que as opiniões sobre essa questão são mais divergentes entre os participantes, indicando que não tinham familiaridade com o *ChatGPT*. A investigação individual de cada questão revelou *insights* específicos sobre os elementos que a compõe.

Além disso, foram incorporadas aos resultados quantitativos, as respostas das perguntas abertas feitas aos participantes (tabela 2). Em relação a primeira análise tem-se a pergunta: "Já tinha feito o uso do *ChatGPT* antes da nossa atividade em aula?" Conforme está representado na Figura 1.

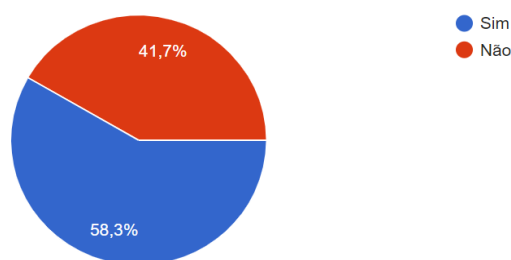


Figura 1. Explorando a familiaridade do ChatGPT
Fonte: Dados da pesquisa.

Se a resposta foi sim nesta questão, relate como e para que tem usado o *ChatGPT*? A seguir estão as respostas: "Usei para resolver questões de prova de concursos públicos, questões de Equações Diferenciais e Matemática financeira, E1"; "Utilizei para a correção ortográfica de textos, além de resolver alguns tipos de equações, E2"; "Então, as vezes uso para procurar tópicos sobre algum assunto, por exemplo Trabalho de Conclusão de Curso e revisão de literatura, acho que ele soube me nortear ou até mesmo para ver uma resolução de uma Equação Diferencial para verificar o resultado mas muitas vezes acabou dando resultado errado isso atrapalha muito, E4"; "Usei *ChatGPT* para pesquisar história de artistas, a partir daí eu comecei usar também para pesquisas sobre alguns conteúdos relacionados ao ensino, notei que não é cem por cento confiável, E7"; "Utilizei bastante para ajudar com programação, trabalhar com códigos é bastante complicado e o *ChatGPT* me ajudou bastante me dando suporte para saber onde meus códigos estavam errados e como resolver, E12"; "Utilizei em Cálculo Numérico para realizar códigos do Octave e Rstudio no Trabalho de Conclusão de Curso, E11"; "Utilizei para conteúdos simples, nunca algo tão complexo pois não creio em 100% do seu potencial e das informações retidas do mesmo, E10"; "Na maioria das vezes para reescrever algum parágrafo ou texto, pois minha escrita não é das melhores, E9".

A análise dessas respostas revela uma variedade de usos do *ChatGPT*, destacando tanto suas capacidades úteis quanto suas limitações percebidas. Dessa forma, os licenciandos relatam o uso do *ChatGPT* para resolver questões de concursos, equações diferenciais, matemática financeira, cálculos numéricos, correção ortográfica e reescrita de parágrafos ou textos, para obter suporte na programação, identificando erros em códigos de *Octave* e *RStudio*. Isso

destaca a utilidade do *ChatGPT* como ferramenta de apoio em tarefas relacionadas à programação. Observa-se que nas respostas os licenciandos expressam certa desconfiança em relação à confiabilidade do *ChatGPT*, mencionando resultados incorretos ou a falta de confiabilidade em informações.

Em resumo, as respostas destacam a versatilidade do *ChatGPT* em diversas áreas, e ressaltam a importância de abordar suas limitações, especialmente em termos de confiabilidade, ao considerar sua aplicação em tarefas mais complexas. Com base na pesquisa de [5], os graduados precisam ter um forte conhecimento dos princípios da IA para terem sucesso em seu uso. Nesta perspectiva, através de uma política educacional de formação tecnológica nas licenciaturas das universidades públicas e privadas, será possível proporcionar aos futuros professores o conhecimento necessário para trabalhar com IA no contexto acadêmico e profissional.

A Figura 2, forneceu informações detalhadas sobre a implementação prática do uso do *ChatGPT*, contribuindo para uma compreensão mais completa de como foi a percepção dos licenciandos após as pesquisas realizadas. Sobre as desvantagens, tem-se a pergunta: "Selecione as desvantagens, diante da sua percepção do uso do *ChatGPT* no ensino de matemática, que você considera relevantes:" (Marque todas as opções que se aplicam).

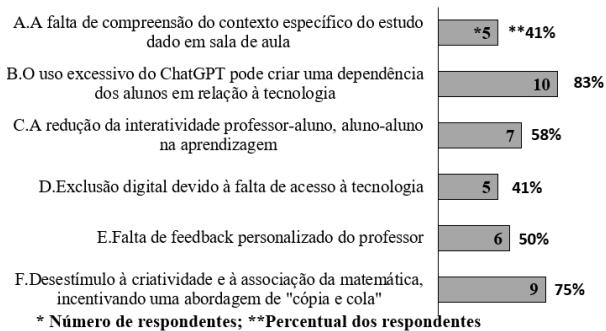


Figura 2. Principais desvantagens relatados pelos licenciandos
Fonte: Dados da pesquisa

A questão é importante porque reflete as percepções dos licenciandos sobre as possíveis consequências negativas do uso do *ChatGPT* no ensino, em especial, de matemática. Essas preocupações apontam para desafios potenciais relacionados à adaptação da tecnologia ao contexto educacional, à preservação da interatividade e ao equilíbrio entre dependência e autonomia dos alunos. Abordar essas desvantagens é fundamental para uma implementação eficaz e ética do *ChatGPT* no ensino de matemática, caso específico dessa pesquisa, mas que se estende para as outras ciências.

Conforme a Figura 3, essa questão permite que os pesquisadores avaliem comparativamente as respostas dos futuros professores. Identificou-se que a desvantagem mais destacada foi o "uso excessivo do *ChatGPT* pode criar dependência dos alunos em relação à tecnologia", seguida pelo "desestímulo à criatividade". Esses resultados apontam para a importância de estratégias pedagógicas que mitiguem essas preocupações, enfatizando a orientação

ativa dos professores, o equilíbrio no uso da tecnologia e a promoção da participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

A questão sobre as vantagens foi: "Selecione as vantagens do uso do *ChatGPT* no ensino de matemática que você considera relevantes:" (Marque todas as opções que se aplicam).

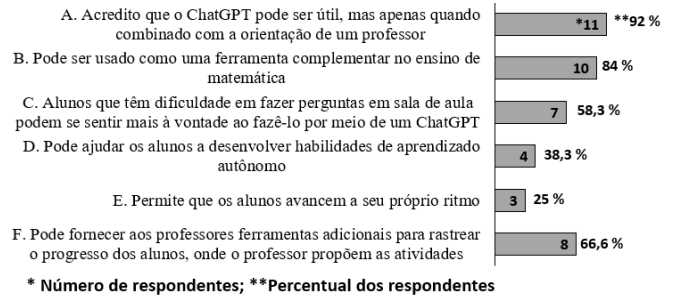


Figura 3. Vantagens do uso do ChatGPT no ensino
Fonte: dados da pesquisa.

Com base na Figura 3, a análise geral da questão sobre as vantagens do uso do *ChatGPT* no ensino de matemática reflete uma diversidade de percepções entre os respondentes. A maioria dos respondentes (opções A e B) reconhece a utilidade do *ChatGPT* como uma ferramenta valiosa, especialmente quando combinada com a orientação ativa de um professor. Isso sugere que apesar do reconhecimento das capacidades do *ChatGPT*, os respondentes valorizam a importância da supervisão e orientação do professor no processo de aprendizagem. Uma parcela significativa dos participantes (opção C) percebe o *ChatGPT* como uma ferramenta que pode facilitar a participação de alunos que têm dificuldade em fazer perguntas em ambientes tradicionais de sala de aula. Isso destaca a capacidade do *ChatGPT* em criar um espaço mais confortável para a expressão de dúvidas por parte dos alunos. Alguns respondentes (opções D e E) destacam a capacidade do *ChatGPT* em promover habilidades de aprendizado autônomo e permitir que os alunos progridam em seu próprio ritmo. Essa percepção destaca a importância da personalização e flexibilidade no processo de ensino. Uma parcela significativa dos participantes (opção F) reconhece o potencial do *ChatGPT* em fornecer aos professores ferramentas adicionais para rastrear o progresso dos alunos e propor atividades. Isso indica uma visão positiva do *ChatGPT* como uma ferramenta de apoio à avaliação e ao acompanhamento do desempenho dos alunos. Em resumo, a análise geral sugere que os respondentes percebem o *ChatGPT* como uma ferramenta promissora no ensino de matemática, mas enfatizam a importância de sua integração cuidadosa e complementar com a orientação do professor. A valorização da participação dos alunos, autonomia no aprendizado e ferramentas adicionais para os professores destaca a complexidade das percepções sobre as vantagens dessa tecnologia no contexto educacional.

4.2 Reflexões a partir da dimensão qualitativa da pesquisa

Conforme a análise realizada via *software* IRaMuTeQ, com a Classificação Hierárquica Descendente (CHD), que segundo [20] e [21], é muito semelhante à Análise Textual Discursiva (ATD), foi possível classificar o corpus textual em classes. O corpus textual foi constituído por doze textos, que correspondem às respostas dos licenciandos em relação a questão "Escreva um parágrafo, avaliando, relatando e demonstrando sua percepção sobre o uso do *ChatGPT* diante do ensino e aprendizagem nas pesquisas realizadas em sala de aula e extraclasse, (Escreva no mínimo cinco linhas)?", O corpus textual foi separado em 69 Segmentos de Texto (ST), com aproveitamento de 68 ST, totalizando 98,5% dos segmentos (Figura 4). Recomenda-se que se tenha um percentual mínimo de 75% no resultado da classificação [22]. Emergiram 2419 ocorrências (palavras, formas ou vocábulos), sendo 765 palavras distintas e 484 com uma única ocorrência.

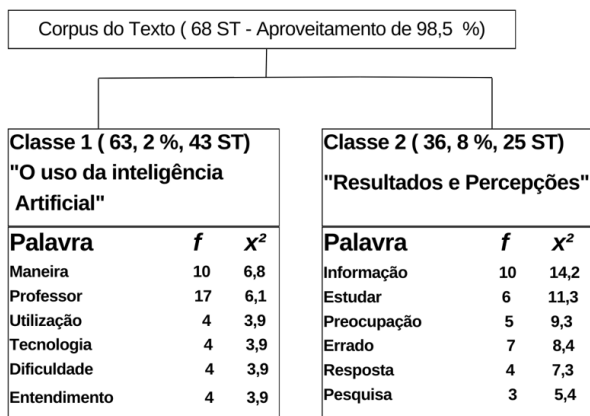


Figura 4. Dendrograma das classes da CHD

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Conforme a Figura 4, o aproveitamento foi superior ao indicado, chegando a 98,5 %. A análise de cada classe será realizada individualmente. Desse modo, a Classe 1, "O uso da Inteligência Artificial" compreende 63,2% (f = 43 ST) do corpus textual total analisado, essa classe traz elementos para análise que retratam as falas dos licenciandos mediante a usabilidade da inteligência artificial, em especial o *ChatGPT*, já a Classe 2, "Resultados e percepções" compreendem 36,8% (f = 25 ST) do corpus textual total analisado. Essa classe traz elementos para análise que retratam as falas dos licenciandos mediante os testes realizados e as suas percepções sobre a uso do *ChatGPT* no contexto acadêmico. Optou-se pela apresentação das respostas dos participantes de forma idêntica ao que foi escrito no questionário procurando manter a originalidade. Conforme descrito a seguir.

"*Buscar novos recursos para o ensino é contribuir para uma nova formação, assim a inteligência artificial nos permite avançar continuamente. Os professores precisam primeiramente saber usar o recurso, e assim auxiliar os alunos a buscar o conhecimento de maneira contínua sabendo dos prós e contras (E12)*". "[...] *eu não me sinto confortável em confiar nos meus alunos quanto ao uso do*

ChatGPT. A dosagem errada, e a compreensão destoante do professor, que os alunos usem de maneira exagerada e de forma incoerente com o ensino (E7)". "*Ele nos traz maneiras diferentes de interpretação diante de uma única pergunta, favorecendo os alunos que tem mais dificuldade, pois vai ser explicado de diversas maneiras (E8)*". "*Cabe a este professor, trabalhar de forma responsável com essas inteligências para lhe ajudar a alcançar o verdadeiro objetivo no que tange a educação, que é levar o aprendizado para os alunos de maneira que faça sentido para eles (E6)*". "*Inteligências Artificiais não substituem pessoas, de maneira nenhuma, e devem servir apenas como auxílio para o ensino de matemática, não como maneira de substituir um professor (E5)*". "*Precisa que o professor tenha domínio de tal ferramenta para instruir seu uso da maneira correta, assim como identificar quando seu uso está ocorrendo de maneira indevida. Com o domínio certo, o ChatGPT se torna um recurso digital poderoso para o planejamento de aulas e para o desenvolver delas (E2)*". "*Como conheci o ChatGPT agora de fato, deve-se ter, primeiramente um estudo sobre as funcionalidades do ChatGPT para poder elaborar aulas que venham a incrementar na aprendizagem dos alunos (E9)*". "*O professor mais que o aluno precisa dessa preparação, que pode surgir de forma autônoma ou até mesmo como minicursos online, pois as tecnologias estão sempre aparecendo e cada vez mais rápido os professores precisam se adaptar. O aluno automaticamente será tentado a apenas copiar e colar, sem checar suas informações corretamente, isso pode ser um desafio pois pode prejudicar o processo de aprendizado do aluno (E2)*". "*Acredito que se o aluno souber utilizar o ChatGPT a seu favor, esta ferramenta tem muito a contribuir, do contrário estará sendo um passo pra trás na formação desses alunos, no contexto educacional tem que ser utilizado de forma combinada, onde o professor norteie o aluno na utilização (E10)*". "[...] *medo dos alunos acreditar mais na Inteligência Artificial do que no professor e a falta da relação entre professor e aluno para tirar as dúvidas, como que o professor vai saber as dificuldades dos alunos sem conversar com ele, ou iria saber somente na avaliação mesmo prova (E4)*". "*Como conheço os limites do ChatGPT, eu sei que posso utilizar ele, como preparar lista de exercícios, provas, ter ideais com metodologias ativas, passo a passo para fazer experimentos em sala de aula, preparar aula, integrar uma metodologia com outra (E1)*". "*Minhas preocupações são de que os alunos confiem muito no ChatGPT e deixem de pesquisar em referenciais como livros, sites acadêmicos, que deixem de treinar a suas habilidades de escrever, de elaborar os trabalhos pesquisando (E3)*".

As respostas dos licenciandos em relação ao uso do *ChatGPT* revelam uma variedade de opiniões e considerações sobre a integração no ensino. Algumas observações apontam para a percepção positiva em relação a busca por novos recursos, como o *ChatGPT*, identificando a importância de professores dominarem essa ferramenta para orientar os alunos no seu uso efetivo, levando em consideração os benefícios e desafios associados.

Outro fator identificado, é a preocupação dos licenciandos com o uso indiscriminado do *ChatGPT* por parte dos alunos, tornando-os dependentes intelectuais desta ferramenta, isso ressalta a necessidade de formação adequada sobre o uso desta tecnologia. Do mesmo modo, identificou-se a ênfase na responsabilidade do professor em utilizar do *ChatGPT* de maneira a alcançar os objetivos educacionais, isso fundamenta a importância do papel docente na orientação e supervisão do uso dessas ferramentas.

Neste contexto, observou-se que a percepção dos licenciandos é de que as inteligências artificiais, como o *ChatGPT*, não substituem o papel do professor, mas servem como um auxílio pedagógico. Destaca-se, que o professor precisa estar preparado e atualizado sobre a tecnologia a ser utilizada, buscando dominar as ferramentas disponíveis para integrá-las de forma eficaz ao planejamento e desenvolvimento das aulas.

A discussão sobre a necessidade de professores se adaptarem rapidamente às novas tecnologias, juntamente com a importância de preparar os alunos para o uso responsável dessas ferramentas, ressalta a complexidade do equilíbrio entre o uso do *ChatGPT* e a manutenção das práticas tradicionais de aprendizagem. Neste contexto, a preocupação com a possível dependência dos alunos em relação ao *ChatGPT* e a consequente falta de pesquisa em fontes acadêmicas, traz à tona a importância de incentivar uma abordagem equilibrada e integrada, onde a tecnologia complementa o ensino e aprendizagem. No entanto, os professores devem avaliar o equilíbrio em relação a suas práticas pedagógicas, conforme afirma [1, p. 17] "[...] é importante entender suas capacidades e limitações e usá-la com responsabilidade". Ao mesmo tempo, devem possuir a consciência e o conhecimento, em especial do *ChatGPT*, para educar os alunos sobre os riscos potenciais associados à utilização de IA generativa na aprendizagem, bem como, identificar e alertar plágio e fraudes que possam ser cometidos durante avaliações, atividades e trabalhos acadêmicos [5].

A classe 2 "Resultados e Percepções" foi classificada conforme as respostas, após a análise emergida da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), trazendo a percepção dos estudantes diante e após os estudos e testes realizados nas aulas.

"Questões muito avançadas de concursos, ou de disciplinas mais avançadas das exatas o ChatGPT inventa respostas, e se tu pedires para ele dando algum outra resposta ele muda por completo o que disse antes, então acaba que o conhecimento prévio é fundamental para poder usar o ChatGPT, criação de gráfico ou mapas mentais não são bons de perguntar para ele. Para planos de aula, pedidos para alinhar a BNCC ele inventa algumas coisas também ou mistura com os antigos PCN (E1)". "O desafio é fazer com que o aluno não viciado em buscar tudo no chat e entender que apenas é mais um recurso dentre outros tantos que temos na internet (E8)". "Então, as vezes uso para procurar tópicos sobre algum assunto, por exemplo para o Trabalho de Conclusão de Curso pra revisão de literatura, acho que ele soube me nortear ou até

mesmo para ver uma resolução de Equação Diferencial (ED) para confirmar o resultado, mas ele acaba dando resultado errado e se atrapalha todo. Dependendo da situação e do aluno tiver o domínio do conteúdo, acho que se ele der as informações que ele precisa para fazer um resumo, mapa mental algo do tipo, acredito que pode ajudar bastante. (E4)". "Toda ferramenta para ensino é importante quando usada de forma adequada, a ferramenta deve ser um reforço, é preciso entender o ChatGPT saber dos benefícios e malefícios para poder utilizar conscientemente (E10)". "Acredito que usar na prática com orientação do professor ou supervisão é sempre possível, fazer que o aluno entenda que é uma ferramenta de ensino e não copie e cole (E11)". "Basicamente ele é inevitável, já está sendo muito utilizado pelos alunos para realizar trabalhos e, se os professores não prestarem atenção nisso e incluam o ChatGPT no seu planejamento educacional, será um grande problema, pois esses trabalhos já não demonstrariam mais o conhecimento adquirido pelos alunos, mas sim um simples cópia e cola (E6)". "Percebo que preciso antes de usar o ChatGPT, em primeiro lugar como futura professora preciso explorar o ChatGPT, suas limitações, para depois que eu domine bem, poder usar com os alunos para alguma atividade, conhecer bem o conteúdo que eu venha a trabalhar para poder avaliar se o ChatGPT está me fornecendo um problema que eu possa confiar e usar (E3)". "O manuseio sem orientação pode causar um atraso grande no desenvolvimento do aluno, pois se faz necessária a figura do professor para acompanhar. O processamento rápido de informações as vezes pode ajudar na resolução de algum problema, fornecendo a explicação passo a passo de seu desenvolvimento, o que pode ser muito didático. No meu entendimento o ChatGPT pode e deve ser um aliado de qualquer professor, não somente de matemática, pois assim como outras inteligências artificiais, o ChatGPT é algo que está evoluindo e se faz necessário acompanhar essa evolução (E2)". "O ChatGPT é fácil de manusear, porém me preocupa a aprendizagem do estudante que pode utilizar este recurso de maneira imprópria (E12)". "Me baseando no contato que tive até o momento, já entendi que ele é bom com textos, porém em cálculos, construção de gráficos ele não é muito preciso, esse é o desafio, temos que ter um bom conhecimento daquele conteúdo que queremos trabalhar usando a ajuda dele. Me sinto segura em relação a ideia rápida que ele traz de elaboração de planos de aula, porém precisarei sempre ajustar com referências, alinhar com a BNCC, para que as ideias não fiquem soltas (E3)". "Será que os professores mais antigos vão se dar conta e se atualizarão? (E6)".

Neste contexto, a análise da Classe 2, revela que o uso do *ChatGPT* tem diversas percepções e considerações sobre a sua eficácia, limitações e desafios associados ao uso dessa ferramenta de IA. Diante dos resultados, identificou-se que alguns licenciandos argumentam sobre as limitações do *ChatGPT* em lidar com questões avançadas de concursos ou disciplinas mais complexas das ciências exatas, assim como, em tópicos mais especializados, na elaboração de gráficos ou mapas mentais. Corroborando com as análises [23] ressalta que as respostas geradas pela IA frente a

solicitações de redação acadêmica, embora apresente textos originais e relevantes para os tópicos pesquisados, pode conter referências inadequadas ou que não condizem com o tema pesquisado, além disso, as respostas geralmente carecem de perspectivas pessoais que a IA, normalmente, é incapaz de produzir.

Da mesma forma, [1, p. 18] afirma que o *ChatGPT* tem um grande potencial, porém ele também possui limitações e “[...] pode não ser capaz de entender ou responder a certos tipos de entrada ou pode produzir respostas tendenciosas ou imprecisas”.

Nesta perspectiva, observou-se uma preocupação compartilhada, em especial entre os licenciandos, sobre o risco de alunos se tornarem dependentes do *ChatGPT* para buscar informações. É necessário conscientizá-los de que o *ChatGPT* é apenas mais uma ferramenta, entre muitas na internet, e também é importante que compreendam os benefícios e malefícios do *ChatGPT*, destacando a necessidade de utilizá-lo de maneira consciente e responsável. Diante disso, ressalta-se que segundo [24] essa ferramenta é incapaz de avaliar a validade ou identificar falsidades de informações, necessitando assim de supervisão humana.

Por outro lado, alguns licenciandos expressam confiança na utilidade do *ChatGPT* quando utilizado de maneira supervisionada e orientada pelo professor. Destaca-se, que o *ChatGPT* pode ser um aliado valioso, fornecendo explicações passo a passo que podem ser inovadoras na abordagem pedagógica. Adicionalmente, os futuros professores, destacam que é necessário responsabilidade, para não acontecer “cópia e cola” das informações do *ChatGPT*, prejudicando o desenvolvimento de habilidades tradicionais, como pesquisa em fontes acadêmicas e desenvolvimento da escrita.

Do mesmo modo, a formação do professor é vista como fundamental para guiar e avaliar o uso adequado da ferramenta. Ao entender a percepção dos licenciandos em relação às tecnologias generativas de IA, professores, gestores e responsáveis pelas tomadas de decisões podem identificar a maneira mais eficaz de incorporar essas tecnologias no ensino superior, visando aprimorar os resultados tanto do ensino quanto da aprendizagem [11]. Pois, não podemos aceitar pacificamente a ideia de sermos somente “usuários” de da IA produzida fora do Brasil, é necessário sermos “criadores” de novas IA.

Portanto, as percepções dos licenciandos evidenciam a complexidade envolvida na integração do *ChatGPT* no contexto acadêmico, destacando a importância da orientação docente, do entendimento crítico das capacidades da ferramenta e da consciência sobre o equilíbrio entre o uso da IA e as práticas tradicionais de ensino. Além disso, os professores necessitam de formação para ter experiência em determinar como a IA pode melhor apoiar e aprimorar a aprendizagem dos alunos [5].

Sendo assim, a pesquisa investigou de forma sistemática como o *ChatGPT* pode ser utilizado para apoiar o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos em sala de aula.

As contribuições se destacam nos seguintes aspectos: A pesquisa avança no conhecimento existente ao focar especificamente no uso do *ChatGPT* no contexto do ensino de matemática; investigou-se sob o aspecto da percepção de jovens futuros professores como essa tecnologia pode ser integrada para apoiar o ensino de conceitos matemáticos e promover a compreensão dos alunos; apresentou-se *insights* importantes para educadores interessados em aproveitar o potencial das tecnologias baseadas em IA em suas salas de aula. No entanto, foi possível identificar a necessidade do desenvolvimento de políticas educacionais que promovam a integração ética e eficaz de tecnologias emergentes, como o *ChatGPT*, no sistema educacional.

Conclusões

Este estudo destaca a relevância de programas de formação docente que incorporem a exploração detalhada das funcionalidades e limitações do *ChatGPT*, para dar condições aos os professores de incorporar essa ferramenta de forma reflexiva e estratégica em suas práticas pedagógicas.

Em síntese, a análise das percepções de futuros professores sobre o uso do *ChatGPT*, é permeada pelas oportunidades e desafios inerentes à integração dessa tecnologia no contexto educacional. Embora seja perceptível nas respostas a afirmação que o *ChatGPT* apresente potencial para enriquecer as práticas de ensino, é preciso considerar cautelosamente as limitações identificadas pelos licenciandos. Existe a preocupação com a possível dependência dos alunos, onde, os licenciandos citam a necessidade de orientação e acompanhamento do professor ao usar do *ChatGPT*.

Entender as vontades e preocupações dos licenciandos em relação ao uso das ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (GenAI) pode auxiliar os gestores educacionais na integração mais eficaz dessas tecnologias no processo de aprendizagem. Isso assegura que essas ferramentas são complementares e aprimoram os métodos de ensino tradicionais. Essa integração, quando bem-sucedida, pode resultar em melhores desempenhos acadêmicos, pois os alunos tendem a adotar uma abordagem mais profunda quando percebem a GenAI como um recurso valioso e de apoio. As percepções dos licenciandos oferecem *insights* sobre seu nível de alfabetização em IA, fundamental para o uso responsável dessas tecnologias. Ao identificar lacunas na compreensão dos alunos frente a IA, os professores podem implementar intervenções específicas para aprimorar a literacia em IA preparando os alunos para futuras oportunidades de trabalho em um mundo cada vez mais impulsionado pela IA. Ao destacar os riscos e preocupações percebidos pelos alunos, os professores podem estabelecer diretrizes e salvaguardas que promovam o uso responsável e ético das tecnologias GenAI.

A perspectiva dos futuros professores reflete não apenas as oportunidades instrucionais oferecidas pelo *ChatGPT*, mas também a necessidade de trabalhar as questões éticas, garantindo que o uso dessa tecnologia não comprometa a

integridade acadêmica e promova um ambiente educacional robusto. Conclui-se, que o *ChatGPT* pode desempenhar um papel relevante na evolução do cenário educacional, desde que sua implementação seja cuidadosamente planejada e alinhada com os princípios fundamentais do processo de ensino e aprendizagem. Este estudo contribui para o entendimento do papel emergente do *ChatGPT* na formação de futuros professores e sinaliza a necessidade contínua de investigação e adaptação para aproveitar plenamente seu potencial no contexto educacional.

No Brasil não temos avanços significativos no que se refere ao uso e desenvolvimento de IA. Precisamos urgentemente investimentos para que os profissionais já formados e os futuros profissionais da área, possam desenvolver IA generativa em nosso País. Com isso, ter condições de avaliar os recursos propostos por corporações e desenvolver soluções eficazes nacionalmente.

Destaca-se que o estudo tem algumas limitações, incluindo um tamanho de amostra relativamente pequeno que pode não ser representativo de todas as instituições de ensino. Desse modo, são necessárias mais pesquisas para compreender plenamente as vantagens e riscos associados à IA em ambientes acadêmicos. Apenas defender a implementação da IA na educação é insuficiente; as partes interessadas precisam avaliar cuidadosamente quais tecnologias de IA empregar, determinar os melhores métodos para seu uso e compreender suas verdadeiras capacidades.

Sobre a natureza do método de amostragem utilizado, que foi intencional e por conveniência, pode introduzir viés na seleção dos participantes. A escolha dos licenciandos para participar da pesquisa pode não ser representativa de toda a população de estudantes ou professores envolvidos no uso do *ChatGPT* na educação, porém traz resultados importantes de atividades práticas realizadas durante a pesquisa. Portanto, os resultados obtidos podem não ser generalizáveis para contextos diferentes ou para grupos de indivíduos com características distintas, pois, a coleta de dados pode estar sujeita a interpretação dos participantes. É importante ressaltar que este estudo foi conduzido em um determinado período de tempo e em um contexto específico, o que pode limitar a generalização dos resultados para outros contextos temporais ou espaciais. Apesar dessas limitações, os resultados deste estudo fornecem *insights* valiosos sobre o uso do *ChatGPT* no ensino de matemática.

Referências

- [1] S. A. Atlas, *ChatGPT para o Ensino Superior e Desenvolvimento Profissional: Um Guia para IA Conversacional*. 2023. [Online]. Available: https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/558/
- [2] M. Warschauer *et al.*, "The Affordances and Contradictions of AI-Generated Text for Second Language Writers," *SSRN Electron. J.*, vol. 23529, no. 2, pp. 1–45, 2023, doi: 10.2139/ssrn.4404380.
- [3] C. K. Y. Chan and K. K. W. Lee, "The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers?," *Smart Learn. Environ.*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s40561-023-00269-3.
- [4] E. Kasneci *et al.*, "ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education," *Learn. Individ. Differ.*, vol. 103, no. February, pp. 1–9, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.lindif.2023.102274.
- [5] C. K. Y. Chan, "A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 20, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s41239-023-00408-3.
- [6] A. C. Gil, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, 4th ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- [7] H. S. Nwana, "Intelligent tutoring systems: an overview," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 4, no. 4, pp. 251–277, 1990, doi: 10.1007/BF00168958.
- [8] I. A. Chounta, E. Bardone, A. Raudsep, and M. Pedaste, "Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 32, no. 3, pp. 725–755, 2022, doi: 10.1007/s40593-021-00243-5.
- [9] B. Al Braiki, S. Harous, N. Zaki, and F. Alnajjar, "Artificial intelligence in education and assessment methods," *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 9, no. 5, pp. 1998–2007, Oct. 2020, doi: 10.11591/eei.v9i5.1984.
- [10] D. Schiff, "Education for AI, not AI for Education: The Role of Education and Ethics in National AI Policy Strategies," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 32, no. 3, pp. 527–563, Sep. 2022, doi: 10.1007/s40593-021-00270-2.
- [11] C. K. Y. Chan and W. Hu, "Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 20, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s41239-023-00411-8.
- [12] T. Adiguzel, M. H. Kaya, and F. K. Cansu, "Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT," *Contemp. Educ. Technol.*, vol. 15, no. 3, p. ep429, Jul. 2023, doi: 10.30935/cedtech/13152.
- [13] D. O. Eke, "ChatGPT and the rise of generative AI: Threat to academic integrity?," *J. Responsible Technol.*, vol. 13, no. February, p. 100060, 2023, doi: 10.1016/j.jrt.2023.100060.
- [14] D. Castle, M. Denis, and D. Samandar Eweis, "Preparing National Research Ecosystems for AI: strategies and progress in 2024," Mar. 2024. doi: 10.24948/2024.06.
- [15] J. W. Creswell, *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*, 3rd ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- [16] A. Field, *Descobrendo a estatística usando o SPSS*, 2nd ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

[17] J. Corbin and A. Strauss, *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015.

[18] B. V. Camargo and A. M. Justo, "IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais," *Temas em Psicol.*, vol. 21, no. 2, pp. 513–518, 2013, doi: 10.9788/tp2013.2-16.

[19] S. Lahlou, "Text mining methods: an answer to Chartier and Meunier," *Pap. Soc. Represent.*, vol. 20, no. 38, pp. 1–7, 2012, [Online]. Available: <http://www.psych.lse.ac.uk/psr/>

[20] C. M. V. Magno and T. V. O. Gonçalves, "O testemunho em pesquisa narrativa e a análise textual discursiva associada ao IRAMUTEQ," *Amaz. Rev. Educ. em Ciências e Matemáticas*, vol. 19, no. 42, pp. 18–34, 2023, doi: 10.18542/amazrecm.v19i42.12980.

[21] K. N. Martins, M. C. de Paula, L. P. S. Gomes, and J. E. Santos, "O software IRaMuTeQ como recurso para a análise textual discursiva," *Rev. Pesqui. Qual.*, vol. 10, no. 24, pp. 213–232, Aug. 2022, doi: 10.33361/RPQ.2022.v.10.n.24.383.

[22] B. V. Camargo and A. M. Justo, "Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ," *Laboratório Psicol. Soc. da Comun. e Cognição (LACCOS), Florianópolis. Univ. Fed. St. Catarina*, p. 32, 2016, [Online]. Available: www.laccos.com.br.

[23] A. H. Kumar, "Analysis of ChatGPT Tool to Assess the Potential of its Utility for Academic Writing in Biomedical Domain," *Biol. Eng. Med. Sci. Reports*, vol. 9, no. 1, pp. 24–30, 2023, doi: 10.5530/bems.9.1.5.

[24] J. H. Lubowitz, "ChatGPT, An Artificial Intelligence Chatbot, Is Impacting Medical Literature," *Arthrosc. - J. Arthrosc. Relat. Surg.*, vol. 39, no. 5, pp. 1121–1122, 2023, doi: 10.1016/j.arthro.2023.01.015.

Información de Contacto de los Autores:

Leandro Blass

Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA
Bagé, Brasil
leandroblass@unipampa.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-2302-776X>

Angélica Cristina Rhoden

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM
Santa Maria, Brasil
angelica.rhoden@acad.ufsm.br
<https://orcid.org/0000-0002-7296-4031>

Ana Maria de Oliveira

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS ón
Erechim RS, Brasil
Ana.pereira@uffs.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-6276-4282>

Leandro Blass

Possui graduação em Licenciatura Matemática pela UNIJUÍ (2008), mestrado em Modelagem Matemática pela UNIJUÍ (2011) e Doutorado em Modelagem Computacional pela UERJ (2015). Atualmente é professor Adjunto D do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Fazem parte de suas pesquisas os temas: Metodologias ativas e aprendizagens ativas no Ensino Superior, uso de tecnologias, Resolução de Problemas, rubricas avaliativas e estatística aplicada.

Angélica Cristina Rhoden

Possui graduação em Gestão do Agronegócio, pelo IFFar (2016), mestrado em Agronegócios pela UFSM (2018) e doutorado em Extensão Rural e Desenvolvimento pela UFSM. Pesquisa e interesse em: empreendedorismo, bioeconomia, sistemas integrados de produção, desenvolvimento regional, inovação e práticas sustentáveis na educação.

Ana Maria de Oliveira

Graduada em Geografia URI (1995) Mestrado em Educação UPF (2010) Doutorado em Diversidade Cultural e Inclusão Social Universidade FEEVALE (2017) Pós-doc em Educação UNOCHAPEÓ – (2022). Professora Adjunta na UFFS Erechim – Pesquisas; Formação de professores, TDIC e Ecopedagogia.