

POTENCIALIDADES DO CHATGPT PARA O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA, ENGAJAMENTO E CRIATIVIDADE NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Paula Cristina Barbosa¹
Luciano Feliciano de Lima²

RESUMO

Este estudo investigou o potencial do ChatGPT como ferramenta para promover a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes no ensino de matemática, em consonância com perspectivas críticas fundamentadas em Freire (1996; 2011) e Skovsmose (2000; 2007). Mediante uma abordagem metodológica qualitativa e bibliográfica, examinou-se a pergunta de pesquisa: “**Como o ChatGPT pode potencializar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes na aprendizagem de matemática, promovendo a compreensão de conceitos matemáticos e impactando positivamente o desempenho acadêmico por meio de uma abordagem educacional crítica e personalizada?**” A análise de trabalhos sugere que o ChatGPT oferece recursos para adaptar com teúdos às necessidades individuais, facilitando a investigação independente e estimulando o pensamento crítico. Ademais, possibilita a elaboração de propostas pedagógicas que integram vídeos, roteiros interativos e ferramentas multimídia, promovendo o engajamento e a participação ativa dos alunos. No entanto, questões éticas, como privacidade e dependência tecnológica, demandam discussões, assim como a intervenção docente para garantir que as práticas permaneçam alinhadas a princípios de justiça social. Conclui-se que a adoção do ChatGPT pode contribuir para o fortalecimento da autonomia, da criatividade e do engajamento, desde que integrada a estratégias pedagógicas críticas e reflexivas, oferecendo efetivas perspectivas para a aprendizagem matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Autonomia; Engajamento; Criatividade; ChatGPT.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais vem transformando de maneira acelerada o cenário educacional contemporâneo, trazendo à tona possibilidades e desafios para o ensino de matemática. Dentre as inovações tecnológicas mais recentes, destaca-se o ChatGPT, uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) que pode auxiliar na elaboração de atividades pedagógicas, na resolução de problemas matemáticos e na orientação discente em tempo real (Fütterer et al., 2023; Tian et al., 2023). Contudo, seu emprego requer uma reflexão aprofundada sobre como favorecer processos de autonomia, engajamento e criatividade, evitando riscos como a dependência excessiva do aluno e a superficialidade na compreensão de conceitos (Freire, 1996; Skovsmose, 2000).

¹ Graduada do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás (UEG), paulabarbosa2606@gmail.com;

² Professor na Universidade Estadual de Goiás (UEG) e no PECMA da Unifesp, luciano.lima@ueg.br

Diante desse cenário, este trabalho busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: **Como o ChatGPT pode potencializar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes na aprendizagem de matemática, promovendo a compreensão de conceitos matemáticos e impactando positivamente o desempenho acadêmico por meio de uma abordagem educacional crítica e personalizada?** A relevância dessa indagação emerge das propostas de Freire (1996; 2011) e de Skovsmose (2000; 2007), que defendem uma educação capaz de emancipar os sujeitos e promover a transformação social, por meio de estratégias pedagógicas que valorizem o questionamento e a participação ativa do aluno na construção do conhecimento.

Para embasar a discussão, adotou-se uma metodologia qualitativa e bibliográfica (Marconi; Lakatos, 2003), focalizando publicações que relacionam o ChatGPT ao ensino de matemática em uma perspectiva crítica. Essa abordagem permite analisar, com maior profundidade, as contribuições de diferentes pesquisadores quanto à promoção da autonomia, do engajamento e da criatividade discente (Bogdan; Biklen, 1994). As reflexões propostas ao longo do trabalho se apoiam nas ideias de Paulo Freire e Ole Skovsmose, cujas concepções de educação crítica e de cenários de investigação (Skovsmose, 2000; 2007) fornecem subsídios teórico-metodológicos para entender as potencialidades e limitações da IA no contexto escolar.

Espera-se que os resultados deste estudo contribuam para o debate acerca do papel do ChatGPT na Educação Matemática, fornecendo orientações a respeito de como integrá-lo de modo que os estudantes desenvolvam maior autonomia na busca pelo conhecimento, mantenham-se engajados em tarefas reflexivas e criativas, e alcancem progressos efetivos em seu desempenho acadêmico. Ao longo do trabalho, serão discutidos os desafios éticos, pedagógicos e formativos implicados nessa adoção, reforçando a necessidade de práticas docentes que combinem pensamento crítico, responsabilidade social e equidade de acesso, em consonância com os princípios freirianos e a perspectiva de justiça social proposta por Skovsmose (2000).

METODOLOGIA

Este estudo, de natureza qualitativa e bibliográfica, tem como propósito investigar de que modo o ChatGPT pode aprimorar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes no ensino de Matemática (Marconi; Lakatos, 2003). A pesquisa qualitativa, conforme Bogdan e Biklen (1994), possibilita apreender as experiências e significados presentes nos trabalhos analisados, ultrapassando perspectivas meramente estatísticas. Para a

seleção de estudos, adotou-se o descritor “Educação Matemática e ChatGPT” em buscadores como Google Acadêmico e SCISPACE, resultando em 12 publicações recentes com relevância para o tema.

A análise orientou-se pelas categorias de autonomia, criatividade e engajamento (Freire, 1996, 2011; Skovsmose, 2000, 2007). Identificaram-se estratégias que promovem o protagonismo discente, práticas criativas na resolução de problemas e aspectos que favorecem a participação ativa. Compararam-se os trabalhos quanto a semelhanças e divergências, verificando a aderência à perspectiva crítica de Freire (1996) e à Educação Matemática Crítica defendida por Skovsmose (2000, 2007). Questões éticas, como privacidade, viés e a necessidade de mediação docente (Freire, 1996), também integraram a análise.

A pergunta de pesquisa que norteia o estudo é: **Como o ChatGPT pode potencializar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes na aprendizagem de matemática, promovendo a compreensão de conceitos matemáticos e impactando positivamente o desempenho acadêmico por meio de uma abordagem educacional crítica e personalizada?** A partir dessa análise, pretende-se contribuir para o aprofundamento teórico e oferecer subsídios a práticas educacionais que estimulem a emancipação discente (Freire, 1996, 2011; Skovsmose, 2000, 2007).

REFERENCIAL TEÓRICO

No cenário educacional contemporâneo, marcado pela predominância da era digital, as instituições de ensino enfrentam o desafio de integrar inovações tecnológicas que impactam significativamente os processos de ensino e aprendizagem. A inteligência artificial (IA), especialmente o ChatGPT, surge como uma ferramenta capaz de fomentar a autonomia, o engajamento e a criatividade dos estudantes. Para isso, é importante adotar uma abordagem educacional crítica, a partir das ideias de Paulo Freire, que valorize a autonomia dos educandos, promova seu engajamento ativo e estimule sua criatividade.

O conceito de autonomia é central na obra de Freire, estando intimamente ligado ao engajamento crítico e à capacidade do sujeito de assumir a responsabilidade por sua própria educação. Para ele, a autonomia não pode ser concedida ou recebida de forma passiva; ela é construída por meio de uma prática educativa dialógica e participativa, na qual o educando se envolve ativamente no processo de aprendizagem (Freire, 1996). Nesse contexto, o diálogo é

essencial, pois somente quando os educandos deixam de ser sujeitos passivos e se tornam protagonistas de sua formação é que a verdadeira autonomia pode ser alcançada.

Estudos recentes, como o de Ellis e Slade (2023), destacam que o ChatGPT pode desempenhar um papel relevante na personalização da aprendizagem, permitindo que os estudantes avancem em seu próprio ritmo e direcionem suas próprias trajetórias de aprendizagem. Segundo os pesquisadores, o ChatGPT pode, por exemplo, auxiliar na criação de materiais didáticos e quizzes, além de facilitar o ensino de programação estatística. Essa abordagem está em consonância com as ideias de Freire (1996; 2011) sobre a necessidade de uma autonomia crítica em que o educando é sujeito ativo de sua formação, tomando decisões reflexivas sobre o conteúdo que explora.

Ainda que o ChatGPT ofereça esses benefícios, é fundamental que seu uso seja mediado de forma crítica e ética. O artigo de Fütterer et al. (2023) alerta para as percepções mistas sobre o impacto global do ChatGPT na educação, ressaltando a necessidade de desenvolver estratégias éticas para garantir que seu uso seja benéfico e não contribua para perpetuar desigualdades ou preconceitos. Essas preocupações também são exploradas no trabalho de Tian et al. (2023), que investigam a percepção pública sobre o ChatGPT na China. Após o lançamento do GPT-4, houve uma melhora na percepção pública, mas questões como privacidade, viés de conteúdo e equidade educacional continuam sendo pontos críticos de discussão.

Por esse motivo a relevância de uma educação crítica, porque ela é problematizadora, promovendo uma constante reflexão sobre a realidade. Ao questionar o mundo ao seu redor, o educando desenvolve uma consciência crítica que o capacita a atuar de maneira transformadora. A autonomia, nesse sentido, se realiza em um processo contínuo de conscientização em que o sujeito reflete sobre suas condições sociais e históricas e busca superá-las por meio de ações concretas (Freire, 1996; 2001). Assim, a problematização e o questionamento libertam o sujeito da opressão e fomentam uma autonomia em constante construção.

No artigo de Rodrigues (2023), o ChatGPT é proposto como uma ferramenta para promover metodologias ativas no ensino técnico, estimulando uma aprendizagem ativa e o desenvolvimento da autonomia. A autora ressalta, no entanto, que o uso dessa tecnologia deve ser acompanhado de uma supervisão ética rigorosa, o que reforça a necessidade de uma abordagem educacional crítica, conforme delineado por Freire (1996).

Para isso, podemos pensar com Freire e Faundez (1985) quando sugerem uma pedagogia dialógica, na qual o questionamento é fundamental para a construção do

pensamento crítico. Nesse sentido, o ChatGPT pode ser utilizado como uma ferramenta que estimula os educandos a fazer perguntas, refletir sobre suas condições e desenvolver a capacidade de agir sobre o mundo, fortalecendo sua autonomia à medida que identificam e superam as barreiras que limitam sua liberdade e atuação. No entanto, conforme apontado por Li et al. (2023), existem preocupações crescentes sobre o impacto do ChatGPT na integridade acadêmica, o que exige um monitoramento rigoroso para evitar que os estudantes dependam excessivamente da ferramenta para respostas prontas, ao invés de desenvolverem habilidades de pensamento crítico.

O engajamento dos estudantes é outro aspecto importante no processo de aprendizagem, ocorrendo por meio do diálogo e da problematização das realidades vivenciadas (Freire, 2011). Esse engajamento não deve ser fruto de imposições externas, mas de uma conscientização crítica que desperte o interesse dos alunos em participar ativamente da construção do conhecimento. O ChatGPT, ao oferecer respostas adaptadas às necessidades dos estudantes e promover interações dinâmicas, tem o potencial de aumentar esse engajamento, fornecendo subsídios para que os alunos investiguem e compreendam de maneira mais profunda conceitos matemáticos.

Marchi (2023) explora como o ChatGPT foi utilizado por estudantes da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM)-SP para personalizar suas experiências de aprendizagem, destacando tanto o potencial da ferramenta quanto os desafios iniciais enfrentados pelos usuários. O estudo mostra que, embora a tecnologia possa aumentar o engajamento, é necessário que os estudantes e professores façam um uso crítico da IA para evitar que sua implementação se transforme em um mero recurso tecnológico, desprovido de interação significativa.

São particularmente relevantes nesse contexto as ideias de Skovsmose (2000; 2007) sobre “cenários de investigação”. O autor sugere que a aprendizagem matemática ocorra em ambientes que incentivem a investigação crítica e a conexão com contextos reais. O ChatGPT pode ser um facilitador desses cenários, permitindo que os alunos simulem diferentes contextos matemáticos, investiguem múltiplas soluções para problemas e relacionem a matemática com suas realidades cotidianas. Dessa forma, a ferramenta pode ser vista como um meio para incrementar o engajamento, ao possibilitar uma aprendizagem ativa e investigativa.

Diante da utilização do ChatGPT, cabe ressaltar a importância de políticas educacionais adequadas para o uso da IA no ensino, especialmente em relação à privacidade de dados e à proteção dos usuários, tanto professores quanto estudantes (Annus, 2023). A

autora destaca que, sem um monitoramento apropriado, o uso do ChatGPT pode comprometer tanto a privacidade quanto a qualidade do aprendizado, especialmente se as respostas geradas pela IA forem aceitas sem uma análise crítica.

A criatividade também é um elemento relevante na proposta freiriana de uma educação libertadora. Freire (1996) afirma que a educação deve estimular a criação e a reinvenção, promovendo uma constante interação crítica entre os sujeitos e o mundo. O ChatGPT pode desempenhar um papel importante nesse processo, ao possibilitar que os alunos explorem diferentes soluções para problemas matemáticos, formulando hipóteses e testando abordagens inovadoras.

Ao oferecer múltiplas perspectivas para a resolução de um problema, a IA pode estimular o pensamento criativo, incentivando os estudantes a buscar caminhos alternativos e originais para suas soluções. Isso está em consonância com a visão freiriana de que o ato de aprender deve ser entendido como uma prática social que permite ao sujeito intervir ativamente em sua realidade (Freire, 2001; 2011). Assim, a criatividade se manifesta não apenas na resolução de problemas, mas também na capacidade dos educandos de se apropriarem do conhecimento de maneira crítica, reconhecendo suas responsabilidades sociais e políticas.

Por outro lado, estudos como o de Bagno et al. (2023) mostram que, em algumas áreas do conhecimento, o ChatGPT ainda apresenta limitações significativas. O artigo avalia as capacidades da IA em álgebra linear, demonstrando que, embora o ChatGPT se destaque em algumas áreas, ele falha em aspectos mais complexos, o que gera preocupações sobre sua aplicabilidade em disciplinas que exigem maior rigor matemático. Esse cenário ressalta a importância de que o uso da IA no ensino seja sempre acompanhado por um olhar crítico e que os estudantes sejam incentivados a não dependerem exclusivamente das respostas fornecidas pela IA.

A pergunta de pesquisa que norteia este estudo busca responder: Como o ChatGPT pode potencializar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes na aprendizagem de matemática, promovendo a compreensão de conceitos matemáticos e impactando positivamente o desempenho acadêmico por meio de uma abordagem educacional crítica e personalizada? A investigação dessa questão visa compreender como a IA, quando integrada a práticas pedagógicas críticas, pode contribuir para a formação de sujeitos conscientes, autônomos, engajados e criativos.

A utilização do ChatGPT na educação matemática tem o potencial de promover a autonomia, o engajamento e a criatividade, desde que seu uso seja orientado por princípios

educacionais críticos, como os propostos por Freire e Skovsmose. Ao fomentar o questionamento, a investigação e a reflexão crítica, a ferramenta pode contribuir para a formação de cidadãos críticos, capazes de transformar suas realidades e contribuir para uma sociedade mais justa e democrática.

ChatGPT contribuindo com o desenvolvimento da autonomia

A autonomia educacional pode conduzir à formação de estudantes críticos, reflexivos e capazes de gerir seu próprio processo de aprendizagem. Freire (1996) destaca que a prática educativo-crítica deve propiciar condições para que os educandos se reconheçam como seres sociais e históricos, capazes de transformar a realidade. No ensino de Matemática, a introdução de Inteligência Artificial, exemplificada pelo ChatGPT, tem sido objeto de investigações que apontam seu potencial na promoção da autonomia discente. Muitos autores defendem que o ChatGPT viabiliza o direcionamento da trajetória de aprendizagem de forma mais independente. Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023, p. 6) ressaltam que “ao utilizar o ChatGPT, os estudantes podem conduzir suas investigações de forma independente”, observação corroborada por Salvador e Piton-Gonçalves (2023, p. 8), que sublinham o papel autogerido da ferramenta. Tal perspectiva dialoga com Freire (1996), para quem a autonomia emerge de um processo de conscientização em que o educando se percebe como sujeito histórico.

A personalização é outro aspecto enfatizado, pois o ChatGPT adapta as respostas às particularidades dos alunos. Gill et al. (2023, p. 7) afirmam que essa possibilidade “facilita uma compreensão mais profunda”, corroborando a concepção freiriana segundo a qual a autonomia é constantemente construída e amplia o potencial emancipatório do processo educativo (Freire, 1996). Também se discute o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva. Borba e Balbino Junior (2023, p. 147) argumentam que “o ChatGPT estimula o pensamento crítico ao incentivar os estudantes a analisarem as respostas fornecidas”. Oliveira et al. (2023) ressaltam que a validação das respostas da IA impulsiona habilidades reflexivas, em consonância com Freire (1996, p. 41), que sublinha a relevância de o educando reconhecer-se como inconcluso, comprometido com a transformação e o diálogo. No que concerne à resolução autônoma de problemas, Serhan e Welcome (2024, p. 330) indicam que a IA favorece abordagens independentes, refletindo a passagem de heteronomia para autonomia, como pontua Freire (1996, p. 41). Entretanto, Santos, Sant'Ana e Sant'Ana (2023, p. 10) advertem quanto ao risco de dependência excessiva, lembrando que a verdadeira autonomia requer a libertação de submissões, alinhada à proposta freiriana de emancipação.

A mediação docente e a interação social continuam fundamentais para garantir que a autonomia alcançada seja genuína e crítica. Vieira e Santos (2024, p. 69) destacam a importância do professor na orientação do uso do ChatGPT, aspecto que Freire (1996) considera central ao discutir a passagem da heteronomia para a autonomia. Garcia Castro et al. (2024, p. 9) salientam que o desenvolvimento do pensamento crítico depende das habilidades prévias dos estudantes, o que exige estratégias pedagógicas que considerem diferentes estágios de conscientização. Além disso, Barreira, Moura-Silva e Gonçalves (2024) chamam atenção para o perigo do isolamento, alertando para a necessidade de práticas colaborativas que permitam a construção coletiva do conhecimento (Freire, 1996). Em síntese, a adoção do ChatGPT no ensino de Matemática pode fomentar aprendizagens mais autônomas, personalizadas e críticas, desde que ancoradas em práticas pedagógicas reflexivas e amparadas pela ação docente. Conforme Freire (1996), é imprescindível planejar cuidadosamente a passagem da heteronomia para a autonomia, de modo que a tecnologia, ao invés de substituir o papel do professor, efetivamente promova a emancipação dos educandos em uma perspectiva de educação matemática crítica.

Engajamento na aprendizagem de Matemática por meio da IA

O ChatGPT tem se mostrado eficaz no apoio ao ensino de Matemática ao corrigir exercícios e esclarecer dúvidas, otimizando a aprendizagem autônoma e favorecendo um engajamento crítico (Santos; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). A capacidade de apresentar soluções detalhadas estimula a compreensão profunda de conceitos, contribuindo para que os estudantes se tornem sujeitos ativos na construção do conhecimento (Freire, 2011). Além de orientar o trabalho docente, ao propor roteiros e atividades pedagógicas, o ChatGPT possibilita maior dinamismo em sala de aula e a personalização de recursos, reforçando o engajamento do estudante com as tarefas propostas (Barreira; Moura-Silva; Gonçalves, 2024).

No desenvolvimento de projetos de pesquisa, a ferramenta amplia a criatividade e incentiva a reflexão sobre as práticas acadêmicas, fortalecendo um engajamento que assume caráter transformador (Oliveira et al., 2023). Ao mesmo tempo, atua como tutor virtual, oferecendo respostas personalizadas e estimulando a participação ativa dos alunos, em sintonia com uma prática educativa que prioriza o diálogo (Gill et al., 2023). Tal dinâmica colabora para o desenvolvimento de habilidades críticas e argumentativas, fomentando uma educação libertadora (Borba; Balbino Junior, 2023; Freire, 1996).

Ao integrar-se a modelos híbridos de aprendizagem, o ChatGPT aprimora o pensamento crítico e a resolução de problemas, incentivando os estudantes a explorarem suas capacidades

cognitivas (Palayukan et al., 2024). Em atividades de síntese e análise, a ferramenta motiva a postura investigativa, pois a necessidade de validar as respostas exige uma avaliação criteriosa (Garcia Castro et al., 2024). Também tem se observado aprimoramento na compreensão de conceitos complexos, como no caso das grandezas proporcionais, o que fortalece a participação em sala de aula e o aprendizado colaborativo (Ribeiro; Navarro; Kalinke, 2024). Tal envolvimento ativo, no entanto, deve ser continuamente mediado pelo professor para evitar posturas passivas, pois a verdadeira educação libertadora requer que os estudantes transcendam a simples repetição de respostas (Freire, 2011).

Criatividade na aprendizagem de Matemática por meio da IA

A elaboração de roteiros de vídeos e atividades pedagógicas com o auxílio do ChatGPT possibilita que estudantes explorem sua criatividade ao representar conceitos matemáticos por meio de elementos visuais e narrativos (Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). Nesse processo, o conteúdo deixa de ser um fim em si mesmo, tornando-se meio para compreender e transformar a realidade (Freire; Faundez, 1985, p. 72). A produção de planos de aula com abordagens dinâmicas incentiva tanto professores quanto alunos a romperem com a passividade, refletindo a compreensão de Freire (2011, p. 35) de que a criatividade emerge como capacidade de transformação. A personalização dos exercícios, igualmente viabilizada pelo ChatGPT, estimula soluções inovadoras e questionadoras do status quo (Freire, 2011, p. 35), enquanto o uso de gráficos em LaTeX amplia possibilidades expressivas e reforça o ambiente educativo dialógico (Salvador; Piton-Gonçalves, 2023).

No contexto da formação de licenciandos, o ChatGPT se destaca como ferramenta que amplia a inovação na formulação de projetos e metodologias, em conformidade com a ideia de que a capacidade criadora do sujeito é essencial à emancipação (Freire, 1996, p. 12). A interação com a Inteligência Artificial incentiva a revisão e a elaboração de soluções matemáticas em perspectivas originais (Salvador; Piton-Gonçalves, 2023), alinhando-se à concepção de Freire (2011, p. 72) segundo a qual a criatividade se constitui em ato de liberdade mediado pela reflexão crítica sobre o mundo. Ao gerar vídeos educativos e experimentações multimodais, o ChatGPT favorece a expressão autêntica dos alunos, integrando saberes matemáticos e tecnológicos em projetos inovadores (Borba; Balbino Junior, 2023; Gill et al., 2023).

Quando associado a softwares como GeoGebra, SuperLogo e Scratch, o ChatGPT estimula a resolução de problemas matemáticos de maneira interativa e colaborativa (Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). Essa proposta fomenta a participação ativa do sujeito, rompendo com a concepção bancária de educação (Freire, 2011, p. 72) e fortalecendo o potencial de pesquisa e criação (Barreira; Moura-Silva; Gonçalves, 2024). No ensino básico, a

capacidade de adaptar conteúdos para diferentes perfis de estudantes estimula conexões interdisciplinares e realimenta a criatividade (Garcia Castro et al., 2024). A reflexão crítica, apoiada pelo ChatGPT, fortalece a formulação de questões próprias, bem como a busca de estratégias originais para solucioná-las (Serhan; Welcome, 2024; Palayukan et al., 2024), o que evidencia o caráter transformador da criatividade (Freire, 2011, p. 35).

Professores relatam que, ao receber feedback imediato e sugestões criativas, os alunos experimentam novas ideias e aprofundam a autonomia ao revisar respostas incorretas (Vieira; Santos, 2024; Ribeiro; Navarro; Kalinke, 2024). A inclusão do ChatGPT em atividades de pesquisa e resolução de problemas reforça a postura investigativa e dialogada, comprovando que a criatividade é uma expressão de liberdade intrinsecamente vinculada ao ato de refletir criticamente sobre a realidade (Freire, 1988; 2011, p. 72).

Embora o ChatGPT ofereça potencial para enriquecer a educação matemática, sua adoção deve estar alinhada aos princípios éticos e formativos da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2000). É essencial evitar a dependência excessiva, preservar a integridade acadêmica e garantir que o acesso tecnológico seja equitativo. A privacidade dos usuários precisa ser resguardada, e o papel docente, voltado ao diálogo e ao inquérito, jamais deve ser negligenciado. Somente assim, a inteligência artificial poderá realmente contribuir para a construção de um pensamento crítico e para a busca de justiça social no âmbito educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação desenvolvida neste estudo buscou responder à pergunta de pesquisa acerca de como o ChatGPT pode potencializar a autonomia, o engajamento e a criatividade de estudantes na aprendizagem de matemática, promovendo a compreensão de conceitos matemáticos e impactando positivamente o desempenho acadêmico por meio de uma abordagem educacional crítica e personalizada. A análise bibliográfica, pautada em referências como Freire (1996; 2011) e Skovsmose (2000; 2007), evidenciou que o ChatGPT pode, de fato, assumir um papel significativo na promoção de processos de aprendizagem autônomos, ao permitir a personalização de atividades e favorecer estratégias autodirigidas. Em consonância com as ideias freirianas, a IA estimula a reflexão crítica e a participação ativa do aluno, ampliando seu potencial de emancipação e transformação social.

No que se refere ao engajamento discente, constatou-se que a interação dinâmica com o ChatGPT pode intensificar o interesse dos alunos em solucionar problemas matemáticos, propor hipóteses e investigar múltiplas soluções. A prática educativa, quando fundamentada

em abordagens dialógicas e investigativas, potencializa a aprendizagem colaborativa e a construção coletiva de conhecimento, em sintonia com as propostas de Skovsmose (2000). Do mesmo modo, a criatividade se manifesta ao possibilitar que os estudantes elaborem soluções originais, produzam materiais multimodais e explorem diferentes perspectivas para questões matemáticas. Nesse sentido, a ferramenta não apenas favorece a apropriação dos conteúdos, mas também convida à reinvenção e à produção de novos saberes.

Todavia, o uso do ChatGPT deve ser acompanhado de reflexões críticas acerca da dependência tecnológica, das questões éticas e da inevitável permanência do professor como mediador do processo formativo (Skovsmose, 2000). A necessidade de manter a integridade acadêmica, de garantir o acesso equitativo a recursos digitais e de proteger dados dos usuários exige práticas conscientes e planejamento pedagógico voltado ao diálogo e à promoção da autonomia. Dessa forma, a adoção do ChatGPT deve ser vista como parte de uma política educacional crítica, comprometida com a formação de sujeitos capazes de intervir em sua realidade de maneira reflexiva e emancipadora. É nesse equilíbrio entre inovação tecnológica e rigor ético-pedagógico que a Inteligência Artificial se apresenta como um recurso efetivamente transformador na educação matemática.

REFERÊNCIAS

ANNUS. Chatbots in education: the impact of artificial intelligence based ChatGPT on teachers and students. 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Chatbots-in-Education%3A-The-impact-of-Artificial-on-Annu%C5%A1/11d303bb3e83e356416530c81a6c593dec6f3094> . Acesso em: 26 jun 2024.

BAGNO, Eli et al. ChatGPT may excel in states medical licensing examination but falters in basic linear algebra. 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/ChatGPT-may-excel-in-States-Medical-Licensing-but-Bagno-Dana-Picard/47a73fb8a147a8c34a7d97793004a05a2df07335>. Acesso em: 25 jun 2024.

BARREIRA, Jonas Souza; MOURA-SILVA, Marcos Guilherme; GONÇALVES, Tadeu Oliver. Desafios e oportunidades para o uso do Chat GPT na pesquisa em educação matemática. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 19, n. esp. 2, e024084, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18594>. e-ISSN: 1982-5587. Submetido em: 14/10/2023. Revisões requeridas em: 06/11/2023. Aprovado em: 07/02/2024. Publicado em: 20/07/2024.

BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; BALBINO JUNIOR, Valci Rodrigues. ChatGPT e Educação Matemática. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 142-156, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156>.

ELLIS, Amanda R.; SLADE, Emily. Uma nova era de aprendizagem: considerações para o ChatGPT como ferramenta para aprimorar a educação em estatística e ciência de dados. 2023. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/26939169.2023.2223609?needAccess=true>> . Acesso em: 26 jun 2024.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. 18ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. Por uma Pedagogia da Pergunta. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1988.

FÜTTERER, Tim et al. ChatGPT in education: Global reactions to AI. 2023. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/ChatGPT-in-education%3A-global-reactions-to-AI-F%3C%BCtterer-Fischer/a45bde4fafe66475cd542477d6bb034e273aa8dc>> . Acesso em: 25 jun 2024.

GARCIA CASTRO, Raúl Alberto; MAYTA CACHICATARI, Nikole Alexandra; BARTESAGHI ASTE, Willian Máximo; LLAPA MEDINA, Martín Pedro. Exploration of ChatGPT in basic education: advantages, disadvantages, and its impact on school tasks. Contemporary Educational Technology, v. 16, n. 3, ep511, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.30935/cedtech/14615>. Acesso em: 14 ago 2024.

GILL, Sukhpal Singh et al. Efeitos transformadores do ChatGPT na educação moderna: era emergente dos chatbots de IA. 2023. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/371347113_Transformative_Effects_of_ChatGPT_on_Modern_Education_Emerging_Era_of_AI_Chatbots>. Acesso em: 12 out. 2023.

LI, Lingyao et al. ChatGPT in education: a discourse analysis of worries and concerns. 2023. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2305.02201>> . Acesso em: 27 jun 2024.

MARCHI, Caio Favero. O cérebro eletrônico que me dá socorro: os impactos da inteligência artificial generativa e os usos do ChatGPT na educação. 2023. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/PUC_SP-1_5f21df0585f56cdf725bd778d9a87be8> . Acesso em: 27 jun 2024.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, João Victor Nunes de; LOPES, Thiago Beirigo; VIEIRA, Suellen Aparecida Greatti; BEITES, Patrícia Damas. Elaboração de projetos de pesquisa com auxílio do ChatGPT: um estudo com licenciandos de matemática. REAMEC – Rede Amazônica de

Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 11, n. 1, e23064, jan./dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15966>. Acesso em: 20 ago 2024.

PALAYUKAN, Hersiyati; DEWANTARA, Hajar; NURJANNAH, Elma; PEBRIANO, Offiler; SARMILA; AL AYYUBI, Thariq. Investigasi Persepsi Comentários sobre ChatGPT para Aprendizado Combinado de Modelos de Aprendizagem Combinada. Revista de Educação Profissional, Informática e Informática, v. 2, n. 1, 2024. Disponível em: <http://journal.lontaradigitech.com/VOICE>. Acesso em: 07 out 2024.

RODRIGUES, Adriège Matias. Possibilidade de uso do ChatGPT como metodologia ativa: uma proposta para o curso técnico em informática. 2023. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/IFPB_ed7539478bfa46fe664e90ae9ecc6e70 .Acesso em: 28 jun 2024.

SALVADOR, José Antonio; PITON-GONÇALVES, Jean. ChatGPT e o Ensino de Matemática. In: Anais do XLII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2023, Bonito, MS. São Carlos: SBMAC, 2023. (Série de Anais da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2023).

SANT'ANA, Fabiano Parolin; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Uma utilização do ChatGPT no ensino. Com a Palavra, o Professor, Vitória da Conquista, v. 8, n. 20, p. 74-86, jan.-abr. 2023.

SANTOS, Renan Pereira; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. Revemop, Ouro Preto, v. 5, e202303, p. 1-16, 2023. DOI: 10.33532/revemop.e202303. Disponível em: <https://doi.org/10.33532/revemop.e202303>. Acesso em: 15 ago 2024.

SERHAN, Derar; WELCOME, Natalie. Integrando o ChatGPT na sala de aula de cálculo: percepções dos alunos. Revista Internacional de Tecnologia em Educação e Ciência (IJTES), v. 8, n. 2, p. 325-335, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46328/ijtes.559>. Acesso em: 15 ago 2024.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. Bauru: EDUSC, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

TIAN, Yao et al. A study on Chinese social perspective regarding ChatGPT for education and beyond. 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/html/2306.04325v2> . Acesso em: 15 mai 2024.

