

## O ENSINO E APRENDIZADO MATEMÁTICO COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE DE ALGUMAS FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS

MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: AN  
ANALYSIS OF SOME AVAILABLE TOOLS AND TECHNOLOGIES

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL:  
UN ANÁLISIS DE ALGUNAS HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Francisco Wallisson Moreira de Souza<sup>1</sup>

Nilson da Cruz Foncesa<sup>2</sup>

Valdirene Solano Dias<sup>3</sup>

Roseni Lima Borges<sup>4</sup>

Diógenes José Gusmão Coutinho<sup>5</sup>

**RESUMO:** Durante o isolamento social, devido à COVID-19, houve a necessidade dos docentes para a utilização de Inteligência Artificial como recurso didático, cujo objetivo era a adaptação de metodologias de Ensino Presencial ao Ensino Remoto, estudos sobre o uso de Inteligência Artificial surgiram para analisar as possibilidades e as limitações de aplicação delas no Ensino Básico, como são orientadas pela Base Nacional Comum Curricular. Logo, a finalidade dessa pesquisa é apresentar três plataformas gratuitas, contendo IA's que tenham potencialidade de aplicação em salas de aula, especificamente na disciplina de Matemática, e como os recursos dispostos em cada uma delas podem ser explorados. Para isso, utilizou-se de uma investigação qualitativa e exploratória, os quais foram pautadas em pesquisa bibliográfica. Com base nisso, foram escolhidas a Plataforma GenIA, Photomath e ChatGPT, destacando as suas interfaces, as suas funcionalidades e opções disponíveis, além de exemplificações de uso para demonstração na resolução de cálculos matemáticos simples e complexos e auxílio para o aprendizado em conteúdos de matemática. Por fim, este trabalho procura disseminar o conhecimento sobre a utilização de aplicativos e plataformas que usufruem da Inteligência Artificial e como podem ser aplicadas no Ensino Básico, tanto como proveito do professor quanto para o auxílio do estudante.

1908

**Palavras-chave:** Ensino Básico. Educação Matemática. Inteligência Artificial. Plataforma GenIA. Photomath. ChatGPT.

<sup>1</sup>Doutorando em Ciências da Educação - Christian Business School

<sup>2</sup>Doutorando em Ciências da Educação - Christian Business School.

<sup>3</sup>Doutoranda em Ciências da Educação - Christian Business School.

<sup>4</sup>Mestranda em Ciências da Educação - Universidad Europea del Atlántico.

<sup>5</sup>Doutor em Biologia - Universidade Federal de Pernambuco.

**ABSTRACT:** During social isolation, due to COVID-19, there was a need for teachers to use Artificial Intelligence as a didactic resource, aiming to adapt Face-to-Face Teaching methodologies to Remote Teaching. Studies on the use of Artificial Intelligence emerged to analyze the possibilities and limitations of their application in Basic Education, as guided by the National Common Curricular Base. Therefore, the purpose of this research is to present three free platforms containing AI with potential applications in classrooms, specifically in the subject of Mathematics, and how the resources available in each of them can be explored. For this, a qualitative and exploratory investigation was used, based on bibliographic research. Based on this, the GenIA Platform, Photomath, and ChatGPT were chosen, highlighting their interfaces, functionalities, and available options, as well as examples of use to demonstrate the resolution of simple and complex mathematical calculations and assist in learning math content. Finally, this work seeks to disseminate knowledge about the use of applications and platforms that use Artificial Intelligence and how they can be applied in Basic Education, both for the benefit of the teacher and to assist the student.

**Keywords:** Basic Education. Mathematical Education. Artificial Intelligence. GenIA Platform. Photomath. ChatGPT.

**RESUMEN:** Luego del periodo de confinamiento durante el COVID-19, debido a la necesidad de los docentes por el uso de la Inteligencia Artificial como recurso didáctico, cuyo objetivo era adaptar metodologías de la Enseñanza Presencial a la Enseñanza Remota, se realizaron estudios sobre el uso de la Inteligencia Artificial. Surgió inteligencia para analizar las posibilidades y limitaciones de su aplicación en la Educación Básica, según lo orientado por la Base Curricular Común Nacional. Por lo tanto, el propósito de esta investigación es presentar tres plataformas de libre acceso que contienen IA con potencial de aplicación en las aulas, más precisamente en la materia de Matemáticas, y cómo se pueden explorar los recursos disponibles en cada una de ellas. Para ello se realizó una investigación cualitativa y exploratoria, se utilizaron intervenciones basadas en investigación bibliográfica. Con base en este enfoque metodológico y, además, se eligieron como objetos de estudio las siguientes IA: GenIA, Photomath y ChatGPT, destacando sus interfaces, funcionalidades y opciones disponibles, así como ejemplos de uso para demostración en la resolución de problemas simples y cálculos matemáticos complejos y asistencia para el aprendizaje de contenidos matemáticos. Finalmente, este trabajo busca difundir conocimientos sobre el uso de aplicaciones y plataformas que hacen uso de la Inteligencia Artificial y cómo pueden ser aplicadas en la Educación Básica, tanto para el beneficio del docente como para la asistencia del estudiante.

**Palabras clave:** Educación básica. Educación Matemática. Inteligencia artificial. Plataforma GenIA. Photomath. ChatGPT.

## INTRODUÇÃO

As possíveis aplicabilidades da Inteligência Artificial, mais conhecida com IA, na Educação Básica no Brasil é um tema que começou a ser discutido por pesquisadores na última década. Segundo Figueiredo LO, et al. (2023), essa ferramenta tecnológica começou a ter uma visibilidade valorizada por estudos na área da Educação durante o período de isolamento social provocado pela pandemia da COVID-19, pois, por orientações governamentais, para evitar a proliferação do vírus, as aulas começaram ser à distância. Devido a esse fator, os docentes precisaram adaptar as metodologias com as quais já estavam habituados para conseguirem transmitir o conhecimento por meio das aulas online.

Seguindo esse viés, percebe-se que documentos disponibilizados pelo Ministério da Educação do Brasil, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sugerem aos docentes a aplicação seus dos conteúdos de suas respectivas disciplinas segundo a cultura digital atual. Conforme a Brasil (2018):

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 540)

1910

Partindo disso, Matos LCS (2022) descreve em sua pesquisa que o ensino na Educação Básica com a utilização das tecnologias digitais proporcionam características variadas por conta da diversidade de plataformas acessíveis, gratuitos ou não, abrangendo-as como formas de informação e comunicação manipuladas de formas inovadoras com o objetivo de auxiliar o professor no ensino, tornando-se excelentes recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse contexto, Alves J (2023) considera a Inteligência Artificial como um “conjunto de técnicas algorítmicas que tem como principal objetivo, através de uma forma artificial de raciocinar e com o uso da tecnologia, resolver situações ou problemas mais facilmente do que se fossem executados pelos humanos” (ALVES J, 2023, p. 27). Partindo dessa descrição, a IA tem a possibilidade de personalizar a aprendizagem para cada indivíduo, fornecendo um *feedback* imediato, identificar as dificuldades específicas de cada aluno e fornecer recursos que são adaptativos, dentre outras viabilidades. Entretanto, é importante salientar que a IA, aplicada na Educação, não substitui o papel do professor, visto que essa ferramenta deve complementar e aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Em vista disso, tem-se que o uso de uma “IA é relevante, pois os estudantes são capazes de socializar uns com os outros, interagir nas áreas do conhecimento e compartilhar informações nos ambientes virtuais de aprendizagem” (MATOS LCS, 2022, p.18). Logo, com esse recurso didático, o professor poderá, com essa metodologia inovadora, que proporciona um aprendizado com uma ação mais ativa do alunado e o docente, por sua vez, ser um orientador desse saber incentivando-os no momento da conquista do conhecimento.

Para complementar essa ideia, Oliveira RM e Silva MR (2023), sobre a aplicação da IA no Ensino da Matemática, destacam que:

Ao combinar a inteligência artificial com essas estratégias pedagógicas, é possível criar um ambiente de aprendizagem matemática na educação básica que seja verdadeiramente personalizado, adaptável e eficaz. Isso não só auxilia os alunos a superar os desafios de compreensão dos conceitos matemáticos, mas também os prepara para enfrentar um mundo cada vez mais tecnológico e complexo com confiança e habilidades sólidas. (Oliveira RM e Silva MR, 2023, p. 27)

A partir disso, tem-se que, ao unir a Inteligência Artificial às estratégias pedagógicas para as aulas de matemática, a aprendizagem pode ser proporcionada devido à experiência personalizada e adaptável. Essa assimilação corrobora na superação de obstáculos que os conceitos matemáticos, muitas vezes vistos pelos alunos como abstratos e complexos, provocados pela assistência virtual dessas ferramentas tecnológicas e às plataformas de aprendizados adaptativas permitidas a identificar e assistir as necessidades dos estudantes, promovendo um ensino mais eficaz e envolvente. Ademais, a competência de analisar um vasto volume de dados educacionais, predispõe uma melhoria nas práticas pedagógicas, tornando o aprendizado mais dinâmico e relevante aos alunos.

Portanto, partindo dessa problemática, este estudo tem como objetivo principal apresentar três das diversas plataformas digitais, gratuitas, contendo Inteligências Artificiais com a existência de potencialidade de aplicação em salas de aula, mais precisamente na disciplina de Matemática, e como os recursos dispostos em cada uma delas podem ser explorados. As IA's apresentadas têm variadas funções, sendo elas desde o auxílio na resolução de questões até a formulação de uma lista de exercícios para o auxílio no aprendizado.

## 2. METODOLOGIA

De início, vale destacar que este estudo possui uma abordagem qualitativa e exploratória, que, de acordo com Chizzoti A (2005), valoriza a descoberta de fenômenos latentes, como

observação de participantes, análise de conteúdo, entrevistas não diretivas, histórias ou relatos de vida, dentre outros exemplos de mesma natureza, com base na coleta desse qualitativo de informações. Além disso, essa estratégia de pesquisa se dispõe a reunir informações segundo o objeto de estudo específico para o desenvolvimento de modo a não considerar a coleta de dados que reproduzam apuramentos recenseadores.

De acordo com Bicudo MAV (2014), ressalta que:

No caso de pesquisas que procedem de acordo com modalidades qualitativas, as quais sempre culminam em sínteses interpretativas, possibilitadas pelas análises e interpretações dos dados primários, a meta-síntese efetua interpretação das interpretações das pesquisas elencadas como constitutivas dessa análise (BICUDO MAV, 2014, p. 09)

Portanto, o foco desta pesquisa é analisar e discutir os resultados de interpretações de outras pesquisas. Em primeiro lugar, percebemos que trabalhos dessa natureza são significativos devido à grande quantidade de pesquisas realizadas em programas de pós-graduação. Em segundo lugar, este estudo pode fornecer uma síntese dessas pesquisas e, a partir disso, ressaltar novas perspectivas, buscando aproximações e conexões entre os demais trabalhos publicados.

Para o seguimento deste artigo, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, pois essa, segundo Prodanov CC e Freitas EC (2013, p.54) “é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar”. Em vista desse fato, foi realizado um levantamento bibliográfico no repertório de estudos brasileiros anteriores cuja finalidade é ser baseada no conhecimento adquirido em torno da temática quanto ao uso da Inteligência Artificial no Ensino de Matemática.

Para isso, primeiramente, a pesquisa teve, como ponto de partida, uma investigação acesso por meio acesso à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e, posteriormente, seguiu-se para o site Google Acadêmico e Períodos publicados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A partir disso, na BDTD, na aba “busca avançada”, foram pesquisados os seguintes termos: Inteligência Artificial e Educação Matemática, no qual obteve apenas 26 pesquisas que mencionavam tais palavras-chaves, mas apenas três poderiam ser mencionados neste estudo, pois os demais não correlacionam os demais termos simultaneamente. Em um outro momento, no Google Acadêmico, foi utilizada na aba de pesquisa a seguinte frase “inteligência artificial na educação matemática”, resultando em um total de 31300 artigos publicados sobre essa temática, os quais quatro pesquisas foram dispostas para a fundamentação teórica. Por fim, no acervo da

CAPES, ao buscar “Inteligência Artificial no Ensino da Matemática”, “Inteligência Artificial no Ensino” e “Inteligência Artificial no Ensino Básico”, não se obteve nenhum resultado.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Partindo dessa orientação, temos a pesquisa de Balbino RO (2023) descreve a utilização da Interface Gráfica GenIA<sup>6</sup>, uma Inteligência Artificial cuja finalidade é criar Objetos de Aprendizagem de Matemática, por exemplo, a formulação de uma função do 1º grau e o esboço de gráfico, por meio de programação intuitiva, como uma plataforma assistiva para a Educação Matemática. Em sua conclusão, a pesquisadora ressalta que essa ferramenta ajudar a realizar uma proposta teórica relacionada a usabilidade orientada para a construção de materiais matemáticos.

Costa BB e Torres Neto GP (2023) explicitam sobre o uso *Photomath*<sup>7</sup>, um aplicativo que usa uma Inteligência Artificial que, a princípio, fornece resultados de cálculos matemáticos que podem ser identificados por meio da captura de imagem. O estudo descreve o potencial que essa plataforma pode proporcionar, pois, quando bem orientada por um professor regente, concede um desenvolvimento do alunado quanto a sua autonomia nos estudos e, além disso, possibilita um protagonismo no seu aprendizado.

Santos RP, et al. (2023), descrevem as diferentes possibilidades de uso de uma Inteligência Artificial que atua como um *Chatbot*, o *Chatgpt*<sup>8</sup>, que busca simular um diálogo entre dois indivíduos, como assistente virtual para alunos e professores matemática que buscam uma autonomia no processo de ensino-aprendizagem. Como resultado de seus estudos, descobriu-se que essa plataforma promove tanto benefícios, como auxiliar na resolução de problemas matemáticos de maneira eficiente, auxilia o docente na estruturação de um plano de aula e, além disso, quanto desvantagens, como a dificuldade na explanação de questões mais complexas.

Em suma, as pesquisas analisadas destacam a eficácia e os desafios do uso da inteligência artificial no ensino da matemática. Esses estudos evidenciam o potencial transformador da IA na educação matemática, ao mesmo tempo que apontam para a necessidade de contínuo aperfeiçoamento e suporte tecnológico para maximizar seus benefícios.

---

6 <https://plataformagenia.godaddysites.com/>

7 [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&hl=pt_BR)

8 <https://chatgpt.com/>

## 4. AS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS E SUAS FUNCIONALIDADES PARA O ENSINO EM MATEMÁTICA

### 4.1 GENIA

Plataforma GenIA, desenvolvida por Evandro Alberto Zatti, cuja versão atual é 1.1.3, para a aplicação específica à Educação Matemática, é um recurso tecnológico que, de acordo com Balbino RO (2023), proporciona um aprendizado interativo ao aluno o qual, por meio *prompts* de comando que geram fluxogramas, consegue criar Objeto(s) de Aprendizagem (OA) de Matemática, abrangendo as operações básicas da matemática, exercício de geometria plana e cálculos envolvendo funções do 1º grau. Seu objetivo principal é explicar, como determinar a solução de expressões matemáticas complexas, demonstrar a criação de gráficos de funções, assim como soluções com atribuições de valores para incógnitas.

Além disso, Zatti EA, et al. (2021) destaca que:

Um dos diferenciais dessa plataforma está relacionado à utilização da IA para indicações e encaminhamentos de possíveis soluções para que o professor construa seus OA. Além disso, as propostas de abastecimento, concepção da interface e a primeira validação, estão em desenvolvimento por pesquisadores da área de Educação Matemática (ZATTI EA et al., 2021, p. 3).

Uma das características importantes que o GenIA traz como diferencial é a sua interface que desempenha um papel fundamental em relação à compreensão do uso de suas “opções” e ao processo de aprendizado em matemática. Neste ambiente virtual, os alunos conseguem explorar os conceitos matemáticos de maneira eficaz usando esses fluxogramas, pois as “representações em fluxo são comumente utilizados em diferentes áreas de conhecimento, para organização de conteúdo e resolução de problemas” (ZATTI EA; KALINK SG, 2024, p. 15). Em vista disso, por intermédio de uma interface intuitiva e visualmente organizada, a plataforma oferece um aprendizado mais acessível e interativo contribuindo para a eficácia do ensino, facilitando a navegação e o entendimento dos processos matemáticos.

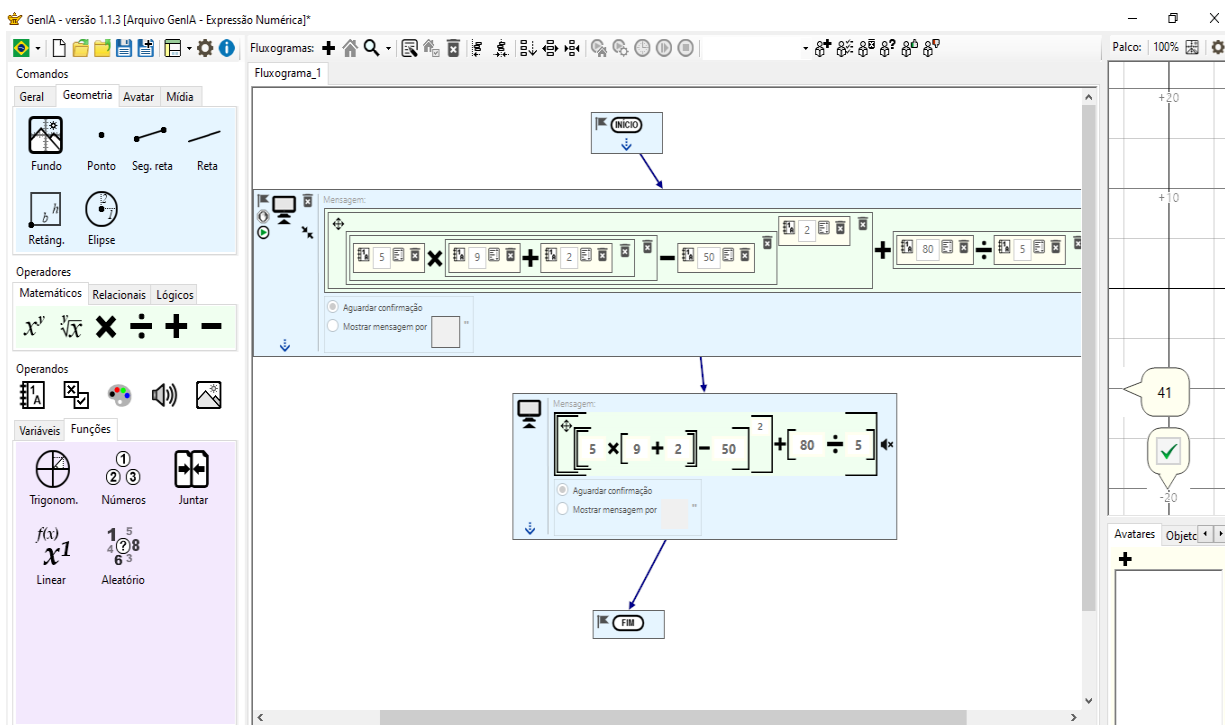
Em sua tela inicial apresentada, a plataforma, assim é ac queessada, destaca algumas das diversas funções que estão disponíveis. Na região superior percebe-se que, há várias opções como a escolha do idioma (Português ou Inglês), abrir um novo fluxograma ou salvar o atual, configurações gerais, formatação e organização do fluxograma e auxílio da IA para verificar erros nos comandos escolhidos. Na parte central é a que corresponde à construção dos fluxogramas que são constituídos pelos comandos, operadores, operandos, variáveis e funções que estão localizados na parte esquerda, que, por sua vez, estão o plano cartesiano, o qual



disponibiliza os resultados das expressões numéricas e desenhos geométricos resultantes do fluxograma, e o armazenamento de imagens, áudios e animações que poderão ser integrados ao fluxograma e regidos pela IA. Contudo, existem outras funções que podem ser exploradas, mas que não puderem ser destacadas na imagem, como a exibição do uso de elementos geométricos, de lógica matemática, de comparação numérica, de trigonometria e de função do 1º grau.

Em relação ao uso dos fluxogramas na GenIA, o que se destaca são os diagramas visuais projetados para guiar o usuário por meio dos processos matemáticos de maneira concisa e organizada, facilitando a compreensão dos conceitos que podem ser aplicados, pois “a escolha das funcionalidades disponíveis em uma interface deve prezar pela possibilidade de garantir a interatividade entre usuários e plataforma, por meio da disponibilização de elementos que propiciem sua usabilidade” (BALBINO RO, p.161, 2023).

**Figura 1** – Expressão Numérica Expandida e Simplificada com Resultado no GenIA



Fonte: Souza et al, 2024

A figura 2 evidencia como os fluxogramas aparecem na plataforma e se destacam a partir dos comandos que são colocados além do local onde o resultado de um cálculo matemático aparece. Nesse exemplo em questão, apresentam 4 linhas de programação: A primeira e a última indicam o “Início” e o “Fim” do fluxo; A segunda linha é o comando que o usuário dispôs para a GenIA e, para traduzi-la, foi copiada na terceira linha e simplificada para que a expressão



numérica foi apresentada. Após isso, na opção “Executar/Pausa Fluxograma Atual”, de maneira automática, a IA exibe a resposta no plano cartesiano.

Diante disso, percebe-se que a plataforma foi projetada pensada no usuário como indivíduo central da experiência na participação ativa e sua estrutura foi organizada para que possa oportunizar uma navegação fluida e de fácil acesso às diversas ferramentas e recursos disponibilizados, ao mesmo tempo que os elementos visuais sejam atraentes e contribuam para proporcionar um aprendizado estimulante e motivador.

O site da plataforma fornece informações gerais e específica sobre a IA, tutoriais em arquivo e em vídeo, além de pesquisas publicadas e projetos sobre em torno de conteúdos como Função do 1º grau, Probabilidade, Geometria e aplicabilidades em outras disciplinas, como Geografia, Física e Biologia, e, finalmente, quem são os professores e pesquisadores responsáveis sobre os estudos recentes e futuros sobre as potencialidades de aplicação no Ensino Básico e Superior.

#### 4.2 PHOTOMATH

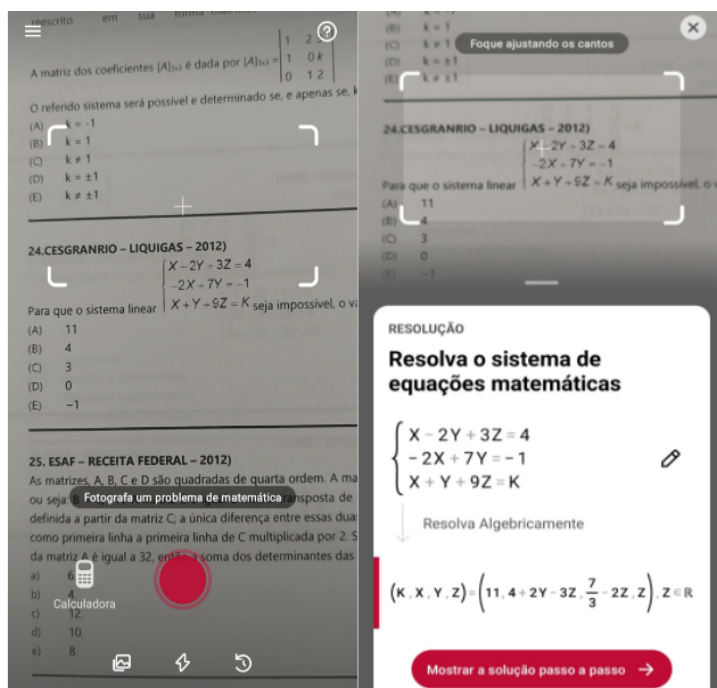
O *Photomath* é um aplicativo que pode ser baixado e instalado em *smartphones* e *tablets* para os sistemas *Android* e *IOS*, desenvolvida pela empresa de tecnologia britânica *Microblink*, cuja finalidade é auxiliar na resolução de problemas matemáticos, desde as simples, como uma expressão numérica, até as que envolvem cálculos integrais e diferenciais utilizando a câmera do celular e, para isso, basta que o usuário forneça à IA a digitalização do que se deseja calcular por meio de uma foto e, a partir disso, a plataforma fornece a solução passo a passo. Além disso, dependendo do cálculo proposto, como uma equação, é fornecida a sua forma fatorada, com uma explicação animada, até a imagem detalhada do gráfico que lhe é correspondente, assim como descreve Ventura JPC e Gomez CR (2021):

O *Photomath* é um software que reconhece e resolve uma equação escrita à mão. O usuário utiliza a câmera do celular para reconhecer equações matemáticas e exibir o seu resultado. Além de exibir o resultado de uma equação o usuário pode acompanhar o passo a passo da solução. O software, ainda, apresenta as respostas em formato de gráficos. (VENTURA JPC; GOMEZ CR, 2021, p. 857).

Com relação à interface inicial do aplicativo, ou seja, assim que é acessado, tem-se um *scanner* em forma de retângulo, que utilizar a câmera do dispositivo eletrônico, que pode ser reajustado de acordo com o tamanho da expressão numérica com a qual deseja capturar a imagem apertando o botão na parte inferior e, a partir disso, a Inteligência Artificial interpreta

os dados da foto e consegue determinar o resultado em questão (COSTA BB; TORRES NETO GP, 2023, p. 349 e 350), como é demonstrado na figura 3.

**Figura 2** – Usando o Scanner do Photomath



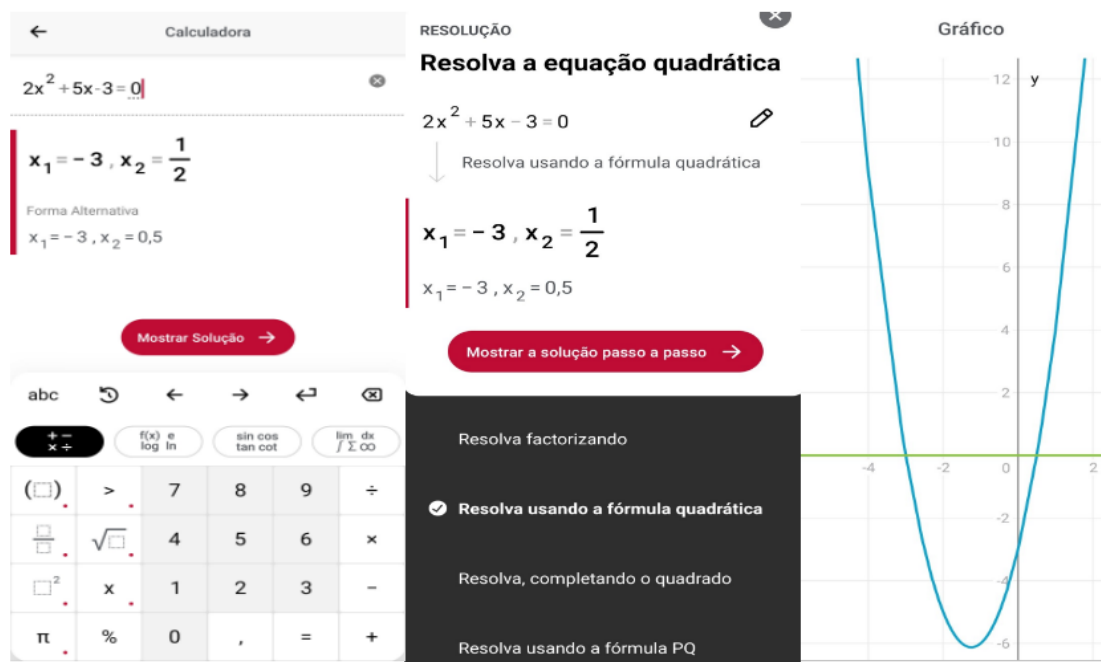
**Fonte:** Souza et al., 2024

Ademais, o aplicativo fornece a opção de entrada manual, denominada “Calculadora”, para a inserção diversas expressões numéricas que, devido a imagem não ser legível, não possam ser interpretadas corretamente pela IA. Ao acessá-la, pode-se perceber a existência de caracteres e símbolos matemáticos, como os da adição, da subtração, da multiplicação, da divisão, da potenciação e de radiciação, além de inserir incógnitas, dentre outros, com a finalidade compor equações numéricas. Outrossim, é fornecido outras formas de composição de cálculos mais trabalhosos, como funções, logaritmos, matrizes, números complexos, fatorial, relações trigonométricas, somatórios, limites, derivadas e integrais.

O diferencial sobre a facilidade da utilização das diferentes funções do *Photomath*, de acordo com Cardoso MG, et al. (2019), é que o layout se torna simples e eficiente, com o objetivo de auxiliar o usuário quanto a construção no momento da manipulação quando necessário, as cores do seu menu de navegação oferece acesso a tutoriais, e, em adicional a isso, contém

configurações personalizáveis e opções de ajuda, tornando o *Photomath* uma ferramenta integral e eficaz para o Ensino de Matemática.

**Figura 3** – Utilizando a opção manual do Photomath



Fonte: Souza et al., 2024

Na figura 3, dividida em três partes, demonstra três das diversas funcionalidades do aplicativo e como a Inteligência Artificial determina o resultado da equação do 2º grau:  $2x^2 + 5x - 3 = 0$ . Na parte lateral esquerda é evidenciada a solução imediata determinada pela IA assim que a expressão é digitada de forma manual, ou seja, as raízes da equação quadrática; na central, é destacada uma tela contendo quatro opções diferentes, ou seja, quatro maneiras distintas de encontrar as soluções, com as quais o usuário pode selecionar de acordo com a questão que esteja estudando ou queira se aprofundar no conteúdo; e, finalmente, na parte lateral direita, o *Photomath* apresenta o esboço do gráfico a partir da equação do 2º grau proposta no exemplo dado.

Posto isso, nota-se que, com esse aplicativo sendo aplicado em sala de aula e “se essa ferramenta for bem orientada, vai desenvolver no estudante uma autonomia nos estudos, tornando-o protagonista da sua aprendizagem” (COSTA BB; TORRES NETO GP, 2023, p. 352). De mesmo modo, Ao fornecer explicações detalhadas para cada etapa da resolução, o

aplicativo ajuda a reforçar os conceitos aprendidos em sala de aula e a desenvolver habilidades de resolução de problemas de forma autônoma.

### 4.3 CHATGPT

A Inteligência Artificial, o Chatgpt, criada pela *OpenAI*, uma empresa estadunidense especializada em pesquisas laboratoriais na temática, tem a finalidade de simular interações em linguagem natural, num processo semelhante a uma conversa entre humanos em forma de chatbot que, por sua vez, “são sistemas de diálogo que têm como objetivo a comunicação, em linguagem natural, com usuários a fim de auxiliá-los de alguma forma” (MORAES SMW; SOUZA LS, 2015, p. 600).

A partir disso, por intermédio dessa ferramenta tecnológica, um indivíduo realiza uma interação com um robô que programa uma resposta de acordo com uma instrução pré-estabelecida, seja por uma pergunta ou um comando com condições específicas. De acordo com Santos RP, et al. (2023), suas respostas provêm de um algoritmo de pesquisa na internet processada em um banco de dados, sem a intervenção humana, a qual se alimenta, interpreta, contextualiza e elabora textos com uma grande capacidade de “criatividade”. Em sua interface, os questionamentos podem ser colocados na aba “Mensagem ChatGPT” e as propostas de soluções geradas ao usuário acima dela e, por fim, é registrado, como um histórico, junto ao título escolhido pela Inteligência Artificial, ambas na parte esquerda abaixo da opção “Novo Chat”.

A utilização do ChatGPT para o Ensino da Matemática, segundo Santos RP, et al. (2023), proporciona diversas utilidades que favorecem o professor e o aluno antes, durante e após as aulas da disciplina, visto que possibilita, por exemplo, a produção de um plano de aula, na resolução de uma questão, desde a simples à complexa, e a criação de uma lista de exercícios para aprofundamento de qualquer conteúdo ministrado, respectivamente.

Partindo dessa premissa, José AS e Piton-Gonçalves J (2023, p. 2):

Especificamente na Matemática, essa IA pode ir além de resolver problemas. Ela pode gerar listas de problemas e suas respectivas soluções, criar tutoriais, questionários, testes, tabelas, gráficos e algoritmos e códigos computacionais em diversas linguagens (C++, Python, Octave, LATEX, etc). Ainda, podemos solicitar para que o ChatGPT detalhe uma resolução ou refaça-a utilizando outras ferramentas matemáticas.

Para realizar qualquer dessas ações, basta escolher uma frase, completa e coesa, que descreva a finalidade que queira alcançar e apresentá-la à IA que, no que lhe concerne, usará seu

algoritmo para encontrar a solução mais sucinta possível. Além disso, caso não esteja satisfeito com a resposta descrita por ela, basta solicitar uma nova com comandos diferentes para filtrar seus dados de pesquisa. Essa exemplificação é mostrada na figura 7.

**Figura 4** – Lista de Exercícios criada no ChatGPT



#### ChatGPT

Claro! Aqui está uma lista de exercícios sobre equações do segundo grau, começando pelos mais simples e aumentando gradualmente o nível de dificuldade:

1. **Exercício 1:**

Determine as raízes da equação  $x^2 - 4x + 3 = 0$  usando a fórmula de Bhaskara.

2. **Exercício 2:**

Resolva a equação  $2x^2 - 5x + 2 = 0$  utilizando a fórmula de Bhaskara.

3. **Exercício 3:**

Calcule as raízes da equação  $3x^2 + 7x - 6 = 0$  usando a fórmula de Bhaskara.

4. **Exercício 4:**

Determine as soluções da equação  $4x^2 + 4x + 1 = 0$  utilizando a fórmula de Bhaskara.

5. **Exercício 5:**

Encontre as raízes da equação  $5x^2 - 2x - 3 = 0$  aplicando a fórmula de Bhaskara.

**Fonte:** Souza et al., 2024

A figura 6 demonstra uma proposta de Lista de exercício realizada pela Inteligência Artificial ao seguinte comando: Realize uma lista de exercícios, contendo 5 questões, que aborde o conteúdo de equação do 2º grau, de acordo com nível de dificuldade, do fácil ao difícil, para uma aluna do 9º ano do Ensino Fundamental que está aprendendo o processo de cálculo usando a fórmula de Bhaskara. Nela, percebe-se que, do Exercício 1 ao 5, é apresentada a mesma situação as quais os discriminantes são positivos ou iguais a zero, havendo cálculo para determinação de soluções para cada equação, ou seja, a IA interpretou que a dificuldade da aluna, notificada na prescrição, deve ser superada por intermédio da repetição do uso da fórmula em cada uma delas.

Outro fator a ser destacado sobre o ChatGPT são as limitações que a essa Inteligência Artificial traz consigo, o que pode afetar o processo de ensino-aprendizagem, já que “ela depende de grandes quantidades de dados para aprender e gerar conteúdo, e nem sempre produz resultados perfeitos ou livres de vies” (BORBA MC; BALBINO JÚNIOR VR, 2023, p. 148), resultando, às vezes, em uma linguagem confusa para os estudantes dependendo do seu nível de compreensão ao assunto abordado. Em suma, a cautela e o discernimento para avaliar se as

conclusões que essa tecnologia fornece é ser válida, baseada na finalidade de procura, deve ser algo fundamental para uma aprendizagem significativa.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foram apresentadas três Inteligências Artificiais, o GenIA, o Photomath e o ChatGPT, assim como as suas aplicabilidades para o Ensino da Matemática, seja para a assistência ao docente, para as suas aulas, seja para fornecer recursos para o estudante, no momento de aprofundamento do conhecimento na disciplina. Nesse contexto, essas plataformas permitem aos professores de matemática uma ampliação nas quantidades dos recursos disponíveis para a utilização de tecnologias, assim como são orientadas por documentos educacionais, e, ademais, ocorre uma mobilização na pró-atividade dos discentes no que se concerne ao protagonismo do seu saber.

Como resultado, percebeu-se que essas IA's trazem um processo de resolução para as expressões numéricas, equações e funções matemáticas de maneira descritiva e direta, algo em comum no que se refere à metodologia de aprendizagem da matemática, os quais as três, mesmo com algoritmos de apresentação da explanação do início do cálculo até o resultado sejam diferentes, destacam-se a assertividade e a dinâmica da organização, das cores e no direcionamento da demonstração e exibição das soluções. Também é válido salientar que a facilidade de encontrá-los, realizar o *download*, e de instalá-los nos dispositivos foram os diferenciais para a escolha de serem os objetos dessa pesquisa, visto que algumas plataformas, com quase as mesmas utilidades, mas tendo funções mais complexas, são pagas e difíceis de adquirir, sendo que essas últimas não devem ser descartáveis para investigações posteriores.

Entretanto, sabe-se que, segundo Picão FF et al. (2023), a implementação das IA's no Ensino Básico exigem uma infraestrutura adequada, sendo elas, por exemplo, uma boa conexão à internet, aparelhos tecnológicos com requisitos mínimos para a instalação desses softwares, que possam conceder permissão ao acesso a elas, e a proteção de dados dos seus usuários. Diante desse fato, há um fator crucial que não deve ser desconsiderado, a formação dos professores de matemática nessa área, pois, independente do conhecimento e da compreensibilidade na utilização dessas tecnologias, a capacitação para a aplicação em sala de aula é importante para saber quais os limites que as Inteligências Artificiais podem proporcionar durante seus planejamentos e quais os impactos no momento da avaliação.

Além disso, durante o percurso para a fundamentação teórica, notou-se que não há muitas teses nessa área, seja na Educação Básica ou na Educação Superior, voltadas para o uso de Inteligência Artificial, principalmente na disciplina de Matemática, o que podem ser inspirações para outras pesquisas, no Ensino Básico com foco nas futuras gerações de alunos, em relação às decorrentes necessidades de aprendizado que deverão ser supridas, e no Ensino Superior cujo eixo seja a formação de professores de matemática, durante a graduação ou de forma continuada.

## REFERÊNCIAS

- 1 ALVES, J. História da Inteligência Artificial: Origem, Evolução e Principais Tendências. 1. ed. Salvador: Pareto, 2023.
- 2 BALBINO, RO. Uma proposta para concepção de interfaces para plataformas educacionais de matemática assistidas por inteligência artificial. 2023. 206 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e em Matemática— Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2023.
- 3 BORBA, MC.; JUNIOR, VRB.. O ChatGPT e Educação matemática. Educação Matemática Pesquisa (EMP), São Paulo, v. 25, n. 3, p. 142-156, 2023.
- 4]BICUDO, MAV.. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. Revemat: revista eletrônica de educação matemática, Florianópolis, v. 9, n. 0, p. 1-14, 2014.
- 5 BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília, 2018.
- 6 CARDOSO, MG.; ARAÚJO, VS.; SOUZA, GS.; LANÇA, JF.; COSTA, LMS. O uso do aplicativo photomath potencializando o ensino de expressões numéricas. Educação matemática em pesquisa: perspectivas e tendências, Guarujá, v. 2, p. 176-190, 2019.
- 7 CHIZZOTTI, A.. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 7. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- 8 FIGUEIREDO, LO.; LOPES, AMZ.; VALIDORIO, VC.; MUSSIO, SC.. Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. Educação Online, Rio de Janeiro, v. 18, n. 44, 2023. DOI: 10.36556/eol.v18i44.1506.
- 9 COSTA, BB.; TORRES NETO, GP. O Photomath como ferramenta de apoio no estudo da matemática. Revista Eletrônica Paulista de Matemática, Bauru, v. 23, n. 1, p. 345-353, 2023. DOI: 10.21167/cqdv23n12023345353.
- 10 JOSÉ AS.; PITON-GONÇALVES, J. ChatGPT e o Ensino de Matemática. Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, São Carlos, v. 10, n. 1, p. 1-7, 18 dez. 2023.



- 11 MATOS, LCS.. Inteligência artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances. 2022. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.
- 12 MATTOS, S. G.. Em busca de compreensões sobre Inteligência Artificial e programação intuitiva na Educação Matemática. 2022. 169 f. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2022.
- 13 MELO, JNB.; FILHO, ABC.; LIMA, JV.. A tarefa de casa na disciplina de matemática mediada por assistente virtual de comunicação – Chatbot. *Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)*, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2020.
- 14 MORAES, SMW.; SOUZA, LS.. Uma Abordagem Semiautomática para Expansão e Enriquecimento Linguístico de Bases AIML para Chatbots. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 20., 2015, Santiago. Anais [...] Santiago: Universidad del Chile, p. 600-605, 2015.
- 15 OLIVEIRA, RM.; SILVA, MR. O uso da inteligência artificial no ensino da matemática. *Caderno Intersaberes, Paraná*, v. 12, n. 44, p. 12-28, 2023. Centro Universitário Internacional – UNINTER.
- 16 PICÃO, FF.; GOMES, LF.; ALVES, L.; BARPI, O.; LUCCHETI, TA.. A Inteligência Artificial e Educação: Como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. *Revista Amor Mundi, [S. l.]*, v. 4, n. 5, p. 197–201, 2023.
- 17 PRODANOV, CC.; FREITAS, EC. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- 18 SANTOS, RP.; SANT’ANA, CC.; SANT’ANA, IP. ChatGPT como recurso de apoio no Ensino da Matemática. *Revemop, Ouro Preto*, v. 5, p. 1-16, 2023.
- 19 VENTURA, JPC.; GOMEZ, CR. Softwares no ensino de matemática: um olhar sobre a BNCC. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM)*, Fortaleza, v. 8, n. 23, p. 846-860, 2021.
- 20 ZATTI, EA.; BALBINO, R.; MATTOS, SG.; KALINKE, MA. Uma proposta para a criação de uma plataforma assistida pela inteligência artificial para construção de objetos de aprendizagem de matemática. *VI Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, Paraná*, 2021.
- 21 ZATTI, EA. GenIA: plataforma para construção de objetos de aprendizagem de matemática que faz uso de programação intuitiva e é assistida por inteligência artificial. 2023. 121 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023.
- 22 ZATTI, EA.; KALINKE, SG. Plataforma GenIA: Uma proposta de uso da inteligência artificial e da programação intuitiva na criação de objetos de aprendizagem. *Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo*, v.12, n.20, p.01-23, 2024.