



Revista  
Educar Mais

## Perspectiva de professores de matemática sobre o uso de Inteligência Artificial no planejamento de aula: uma análise à luz do TPACK

*Mathematics teachers' perspectives on the use of Artificial Intelligence in lesson planning: an analysis in light of TPACK*

*Perspectivas de los profesores de matemáticas sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la planificación de lecciones: un análisis a la luz de TPACK*

Rodrigo Sychocki da Silva<sup>1</sup>



• Yasmin Martins Gonçalves<sup>2</sup>



### RESUMO

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática. O objetivo deste artigo é apresentar uma das etapas da pesquisa, na qual foram realizadas entrevistas com três professores de Matemática da Educação Básica, com o intuito de investigar suas perspectivas e práticas relacionadas ao uso de tecnologias digitais e de Inteligência Artificial (IA) no ensino. As entrevistas buscaram compreender como os professores articulam conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo em seus planejamentos docentes. A pesquisa teve como referencial teórico o modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), proposto por Mishra e Koehler (2006), que compreende a integração entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico. A análise evidenciou que os professores reconhecem o potencial das tecnologias digitais, incluindo recursos baseados em IA, para apoiar a compreensão de conceitos matemáticos e diversificar estratégias de ensino. Observou-se que muitos dos conhecimentos tecnológicos manifestados pelos participantes foram construídos tanto na formação inicial quanto em experiências de formação continuada, especialmente aquelas voltadas ao uso de tecnologias educacionais. Entretanto, também emergiram desafios relacionados à intencionalidade pedagógica no uso das tecnologias, à articulação equilibrada entre tecnologia, pedagogia e conteúdo e às condições estruturais das escolas, como acesso à internet e disponibilidade de recursos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Inteligência Artificial; Tecnologias Digitais; TPACK.

### ABSTRACT

*This work is an excerpt from a Master's dissertation in Mathematics Education. The objective of this article is to present one of the stages of the research, in which interviews were conducted with three mathematics teachers from Basic Education, with the aim of investigating their perspectives and practices related to the use of digital technologies and Artificial Intelligence (AI) in teaching. The interviews sought to understand how teachers articulate pedagogical, technological, and content knowledge in their lesson planning. The research used as its theoretical framework the TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) model, proposed by Mishra and Koehler (2006), which encompasses the integration of content, pedagogical, and technological knowledge. The analysis showed that teachers recognize the potential of digital technologies, including AI-based resources, to support the understanding of mathematical concepts and diversify teaching strategies. It was observed that much of the technological knowledge expressed by the participants was built both in initial training and in continuing education experiences, especially those focused on the use of educational technologies. However, challenges also emerged related to the pedagogical intent in the use of technologies, the balanced articulation*

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática, Mestre em Ensino de Matemática, Doutor em Informática na Educação e Professor do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: sychocki.rodrigo@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciada em Matemática Licenciatura e Mestranda em Ensino de Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS – Brasil. E-mail: yasminmartins11@hotmail.com

*between technology, pedagogy and content, and the structural conditions of schools, such as internet access and the availability of resources.*

**Keywords:** *Mathematics Education; Artificial Intelligence; Digital Technologies; TPACK.*

## RESUMEN

*Este trabajo es un extracto de una disertación de Maestría en Educación Matemática. El objetivo de este artículo es presentar una de las etapas de la investigación, en la cual se realizaron entrevistas a tres docentes de matemáticas de Educación Básica, con el objetivo de indagar en sus perspectivas y prácticas relacionadas con el uso de tecnologías digitales e Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza. Las entrevistas buscaron comprender cómo los docentes articulan el conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido en su planificación de clases. La investigación utilizó como marco teórico el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra y Koehler (2006), que abarca la integración del conocimiento de contenido, pedagógico y tecnológico. El análisis mostró que los docentes reconocen el potencial de las tecnologías digitales, incluidos los recursos basados en IA, para apoyar la comprensión de conceptos matemáticos y diversificar las estrategias de enseñanza. Se observó que gran parte del conocimiento tecnológico expresado por los participantes se construyó tanto en la formación inicial como en experiencias de educación continua, especialmente aquellas centradas en el uso de tecnologías educativas. Sin embargo, también surgieron desafíos relacionados con la intencionalidad pedagógica en el uso de las tecnologías, la articulación equilibrada entre tecnología, pedagogía y contenidos, y las condiciones estructurales de las escuelas, como el acceso a internet y la disponibilidad de recursos.*

**Palabras clave:** *Educación Matemática; Inteligencia Artificial; Tecnologías Digitales, TPACK.*

## 1. INTRODUÇÃO

A presença das tecnologias digitais na educação tem se intensificado nas últimas décadas, impulsionada pelo avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e, mais recentemente, pela popularização de recursos baseados em Inteligência Artificial (IA). No ensino de Matemática, essas transformações têm provocado debates sobre novas possibilidades metodológicas, formas de representação dos conceitos matemáticos e reorganização das práticas pedagógicas. Nesse cenário, o uso de tecnologias digitais não pode ser compreendido apenas como uma inovação técnica, mas como um elemento que exige reflexão pedagógica, intencionalidade didática e articulação com os objetivos de aprendizagem (UNESCO, 2025).

Com a disseminação das Inteligências Artificiais Generativas (IA Gen), professores e estudantes passaram a ter acesso a ferramentas capazes de produzir textos, resolver problemas, sugerir estratégias e apoiar o planejamento de aulas. Embora tais recursos apresentem potencial para diversificar as práticas de ensino e ampliar as possibilidades de aprendizagem, seu uso no contexto escolar levanta desafios relacionados à mediação docente, à confiabilidade das informações, à ética e à formação dos professores.

Borba e Júnior (2023) destacam que a utilização do ChatGPT no ensino de Matemática envolve desafios, entre eles a possibilidade de usos inadequados relacionados à autoria, favorecidos pela fluidez dos textos gerados automaticamente, embora essa ferramenta também amplie as possibilidades pedagógicas, uma vez que permite a elaboração de atividades e exercícios adaptados aos diferentes níveis de conhecimento e às demandas dos estudantes. Assim, torna-se fundamental compreender como os docentes estão incorporando essas tecnologias em suas práticas e quais conhecimentos mobilizam para integrá-las de forma pedagógica ao ensino de Matemática.

Este artigo, resultado do recorte de uma pesquisa realizada em um curso de mestrado acadêmico em Ensino de Matemática, tem como objetivo analisar se e como as práticas e planejamentos de ensino apoiadas por IA, se relacionam com as dimensões propostas pelo modelo TPACK, a partir de entrevistas semiestruturadas. Busca-se, assim, responder ao seguinte questionamento: Como a IA é utilizada no planejamento de aulas pelos professores, considerando as interseções entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo? Espera-se que esse texto possa contribuir para reflexões sobre a formação docente e o uso crítico das tecnologias no ensino de Matemática.

## 2. CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK)

O modelo TPACK surge como um referencial teórico que propõe compreender os conhecimentos necessários para que professores integrem, de forma pedagógica, as tecnologias digitais às suas práticas e planejamentos docentes. Proposto por Koehler e Mishra (2006), esse modelo amplia a noção de *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), formulada por Shulman (1986), ao incorporar explicitamente o conhecimento tecnológico como um elemento indispensável à docência no contexto educacional atual. Tal ampliação reconhece que o domínio do conteúdo e das estratégias pedagógicas, embora fundamentais, não são suficientes para responder às demandas impostas pela presença crescente das tecnologias no ensino. Bueno e Cecco (2023) ainda ampliam que o TPACK emerge da incorporação do conhecimento tecnológico ao PCK, como um amálgama que articula esses saberes de forma indissociável.

A perspectiva do TPACK parte do entendimento de que a simples inserção de recursos tecnológicos na sala de aula não garante, por si só, inovação pedagógica ou avanços na aprendizagem dos estudantes. Para que a tecnologia contribua com o processo educativo, é necessário que o professor estabeleça uma articulação entre três dimensões de conhecimento: o Conhecimento de Conteúdo (CK), relacionado ao domínio do conteúdo específico; o Conhecimento Pedagógico (PK), referente às estratégias de ensino e de aprendizagem; e o Conhecimento Tecnológico (TK), que envolve o uso e a compreensão das ferramentas digitais. A intersecção entre esses domínios dá origem a diferentes tipos de conhecimento, como o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) e, de forma integrada, o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK), considerado o núcleo do modelo.

Nessa perspectiva, a introdução de uma nova tecnologia não se configura como um elemento externo que se adiciona à prática docente, mas como um fator que reorganiza as relações entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Conforme argumentam Mishra e Koehler (2006), a incorporação de um novo meio de ensino altera o equilíbrio dinâmico entre esses três componentes, exigindo do professor a revisão de decisões pedagógicas e concepções sobre o próprio processo de ensino e aprendizagem.

Ao utilizar o TPACK como base para o planejamento e a condução das aulas, os professores podem desenvolver estratégias didáticas que integrem tecnologias de maneira intencional, articulando recursos digitais às abordagens pedagógicas e aos conteúdos a serem trabalhados. Conforme Koehler e Mishra (2006), o TPACK constitui um fundamento para um ensino com tecnologia, pois envolve a representação adequada dos conceitos por meio de recursos tecnológicos, a escolha de estratégias pedagógicas e a consideração das características dos estudantes, como conhecimentos prévios, dificuldades e aspectos epistemológicos envolvidos na aprendizagem.

Assim como Bueno e Cecco (2023) relatam que o modelo TPACK, quando compreendido e desenvolvido como um conhecimento integrado e de natureza transformadora, pode constituir-se como um elemento fundamental nos processos de mudança das práticas pedagógicas. Contudo, destacam que esse potencial depende tanto da disposição dos professores em formação para assumirem uma postura de abertura e à experimentação quanto da necessidade de reestruturação dos currículos de formação inicial, reconhecendo a centralidade do desenvolvimento do TPACK para promover a integração das TDIC nos contextos educativos.

No contexto do ensino de Matemática, o modelo TPACK mostra-se relevante, uma vez que a articulação entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo possibilita a criação de situações de aprendizagem mais dinâmicas, investigativas e contextualizadas. A partir dessa integração, o professor pode explorar diferentes formas de representação dos conceitos matemáticos, favorecendo o desenvolvimento do pensamento matemático e a compreensão conceitual. Dessa forma, o TPACK não se limita a orientar o uso das tecnologias digitais, mas contribui na construção de conhecimentos matemáticos alinhados às demandas e desafios da educação atual.

### 3. TECNOLOGIA E IA GENERATIVA NA EDUCAÇÃO

As tecnologias digitais e assim como, as IA têm ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem ao oferecer recursos capazes de apoiar planejamentos pedagógicos e promover novas formas de interação entre estudantes, professores e conteúdo. Entre os diferentes tipos de IA, a IA Gen destaca-se por sua capacidade de produzir conteúdos, como textos, imagens, áudios e códigos, a partir do processamento de grandes volumes de dados, o que as diferencia de sistemas baseados apenas em classificação ou recomendação.

A Unesco em sua cartilha sobre “Marco referencial de competências em IA para professores”, faz referência ao potencial da IA na educação quando diz:

De fato, a IA pode processar grandes quantidades de informações e textos muito além de qualquer capacidade humana, também produzir novos conteúdos em toda a gama de representações simbólicas do pensamento humano, identificar padrões em dados apresentados em vários formatos e facilitar a tomada de decisões humanas por meio de análises preditivas. As práticas emergentes no uso de IA na educação demonstram claramente o seu potencial para permitir novas formas de ensino, aprendizagem e gestão da educação, bem como melhorar as experiências de aprendizagem e apoiar as tarefas dos professores (UNESCO, 2025, p.12).

Com a chegada das IA Gen, especialmente aquelas baseadas em modelos de linguagem de grande escala, utilizam redes neurais profundas para compreender e gerar linguagem natural. No ensino de Matemática, em particular, as IA Gen podem contribuir para a explicação, a exploração de diferentes estratégias de resolução e no desenvolvimento do raciocínio matemático. Nesse sentido, estudos recentes têm destacado o potencial dessas tecnologias para ampliar as possibilidades metodológicas no ensino, especialmente por meio de abordagens mais interativas. Conforme apontam Souto *et al.* (2025):

Ademais, as Inteligências Artificiais Generativas possibilitam o desenvolvimento de jogos e Atividades gamificadas conferindo maior dinamismo e interatividade às aulas. Tais recursos, ao ampliarem as possibilidades metodológicas, podem contribuir para a participação ativa dos estudantes e despertar o interesse pela aprendizagem da matemática (Souto *et al.*, 2025, p.39).

Além disso, essas ferramentas podem ampliar a atuação docente, auxiliando na organização do trabalho pedagógico, na elaboração de materiais didáticos e na análise das produções dos estudantes. Contudo, tais potencialidades não são de forma automática, pois dependem de decisões pedagógicas e de uma integração coerente com os objetivos educacionais. O documento da Unesco destaca que o uso de IA na educação, portanto, requer uma atenção cuidadosa, incluindo uma análise dos atributos que os professores precisam desempenhar e das competências exigidas para se fazer um uso ético da IA. Apesar das contribuições apontadas, o uso das IA Gen na Educação também apresenta inúmeros desafios relevantes.

Questões éticas, autoria, plágio, confiabilidade das informações geradas e proteção de dados, demandam atenção e discussão no ambiente escolar e acadêmico. Além disso, o uso desordenado dessas tecnologias pode favorecer práticas mecânicas e sem nenhum desenvolvimento do pensamento crítico quanto ao que é disponibilizado. Nesse contexto, organismos internacionais têm enfatizado a necessidade de diretrizes e mecanismos que assegurem um uso responsável dessas tecnologias.

No documento da UNESCO é destacado que “a pré-condição para o uso responsável da IA na educação é a aplicação de regulamentos para garantir a confiabilidade das ferramentas de IA e proteger estudantes e professores” (UNESCO, 2025, p. 50), ressaltando ainda que, diante dos múltiplos riscos associados à IA, é fundamental que exista mecanismos para assegurar que as ferramentas introduzidas nos ambientes educacionais sejam confiáveis e devidamente validadas antes de sua adoção em larga escala.

Assim, a presença das IA Gen nas salas de aula não pode ser compreendida apenas como uma inovação tecnológica, mas como um fenômeno que implica transformações mais amplas no campo educacional. Conforme destacam Souto *et al.* (2025):

Dessa forma, a presença das IAs Generativas nas salas de aula não se resume a uma inovação tecnológica, mas implica transformações que envolvem a formação continuada de professores, a cultura escolar e a redefinição dos papéis de diversos atores que participam do processo educativo (Souto *et al.*, 2025, p.39).

Diante desse cenário, a formação inicial e continuada de professores assume papel central na integração das IA Gen ao contexto educacional. O modelo TPACK apresenta-se como um referencial teórico pertinente para compreender e orientar essa integração, ao considerar a articulação entre os conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo. A partir dessa perspectiva, o uso de IA Gen no ensino não deve se limitar ao domínio técnico das ferramentas, mas envolver decisões pedagógicas fundamentadas, alinhadas aos conteúdos específicos de cada área e às diretrizes éticas e regulatórias.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa apresenta abordagem mista, com predominância qualitativa, tendo como objetivo compreender como professores de Matemática utilizam tecnologias digitais e IA em seus planejamentos de aula, bem como as percepções, desafios e perspectivas associadas a esse uso. Creswell (2007) destaca que pesquisas de abordagem mista permitem utilizar de dados quantitativos e qualitativos ao longo das etapas do processo investigativo, favorecendo análises que articulam resultados numéricos e interpretações qualitativas. A opção pela abordagem mista justifica-se pela articulação entre dados quantitativos, oriundos de um questionário inicial, e dados qualitativos,

produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas, permitindo uma compreensão mais ampla do fenômeno investigado.

Os dados foram produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas composto por dezenove perguntas. Segundo Gerhardt e Silveira (2009) na entrevista semiestruturada o pesquisador elabora previamente um roteiro de questões relacionadas ao tema investigado, porém mantém flexibilidade durante a condução da entrevista, permitindo e até estimulando que o entrevistado desenvolva livremente ideias e assuntos que emergem a partir do eixo central da pesquisa.

As entrevistas foram organizadas em quatro blocos temáticos: uso de tecnologias digitais em sala de aula; uso da IA pelo professor; elaboração de planos de aula com o apoio da IA; e expectativas e perspectivas futuras para o uso da IA na educação. O roteiro das entrevistas foi elaborado com base no referencial teórico adotado na pesquisa, especialmente nas discussões sobre conhecimentos docentes e integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática. O roteiro das entrevistas foi estruturado a partir dos eixos analíticos do modelo TPACK, garantindo coerência entre os objetivos da pesquisa, os instrumentos de coleta e o processo de análise.

Participaram da pesquisa três professores de Matemática, identificados ao longo do texto como "Prof\_A", "Prof\_B" e "Prof\_C", garantindo assim o anonimato dos Professores, também quanto ao gênero. A seleção dos participantes ocorreu a partir de um questionário inicial, aplicado previamente a professores de Matemática de diferentes contextos educacionais, com a participação de 29 professores. Os docentes que demonstraram interesse em participar da etapa de entrevistas foram convidados a compor a última fase da pesquisa, constituída por entrevistas semiestruturadas. Entre os professores que se disponibilizaram, realizou-se um sorteio, adotando-se como critério a seleção de um participante por estado, com o objetivo de contemplar diferentes contextos regionais. Contudo, em um dos estados não houve manifestação de interesse para participação na etapa de entrevistas e, em outro, o participante sorteado não respondeu aos contatos realizados. Assim, após a realização de novo sorteio entre os voluntários disponíveis, a etapa final da pesquisa foi composta por três professores.

A pesquisa observou os princípios éticos previstos para pesquisas com seres humanos, garantindo-se a participação voluntária, a confidencialidade das informações e o anonimato dos docentes, mediante anuência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A seguir apresentamos uma caracterização dos participantes dessa etapa da pesquisa:

Prof\_A: O participante identificado como "Prof\_A" tem idade entre 31 e 50 anos; e reside atualmente no município de Júlio de Castilhos – RS. A sua primeira habilitação em um curso superior foi em Licenciatura em Matemática, está com o mestrado concluído e atua a vinte e cinco anos na função de magistério.

Prof\_B: Esse participante tem idade entre 31 e 50 anos; e reside atualmente no município de Águas Lindas de Goiás – GO. A sua primeira habilitação em curso superior foi em Licenciatura em Matemática, no momento da entrevista estava cursando especialização e atua a sete meses na função do magistério.

Prof\_C: O participante identificado como "Prof\_C" tem idade entre 31 e 50 anos; e reside atualmente no município do Rio de Janeiro – RJ. A sua primeira habilitação em um curso superior foi em Licenciatura em Matemática, está com o mestrado concluído e atua a vinte anos na função de magistério.

As entrevistas foram realizadas pelo Google Meet® e pelo Microsoft Teams® e gravadas, sendo posteriormente transcritas na íntegra, preservando-se as falas originais para fins de análise. A análise dos dados foi realizada por meio da leitura das transcrições, com o objetivo de identificar semelhanças, diferenças e aspectos recorrentes nas falas dos participantes em relação às questões propostas. Os trechos selecionados foram organizados conforme as perguntas do roteiro de entrevista, o que possibilitou articular a apresentação dos dados às análises e discussões desenvolvidas na próxima seção desse texto.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das entrevistas realizadas com três professores de Matemática da Educação Básica participantes evidenciou diferentes formas de integração das tecnologias digitais e da IA nos planejamentos de aula. Essas diferenças estão relacionadas tanto às condições de infraestrutura das instituições quanto às escolhas pedagógicas e trajetórias formativas dos participantes, o que remete à articulação entre os três domínios propostos pelo modelo TPACK.

No que se refere ao uso de tecnologias digitais em sala de aula, o Prof\_A relatou a utilização frequente do laboratório de informática como principal estratégia para o desenvolvimento de atividades matemáticas, especialmente por meio de jogos digitais. A disponibilidade de computadores para todos os alunos favorece a participação e possibilita a inclusão, além de permitir a exploração de conteúdos como álgebra, potências e polinômios de forma mais interativa. Essa prática evidencia uma articulação entre o CK e o TK, mediada por escolhas pedagógicas que buscam ajudar na aprendizagem dos estudantes, caracterizando uma aproximação ao TPACK.

Por sua vez, o Prof\_B destacou limitações estruturais, afirmando que, em sua escola, o principal recurso tecnológico disponível é a apresentação multimídia. Essa limitação levou o participante a utilizar as tecnologias de maneira pontual, recorrendo ao próprio notebook e à organização de atividades em grupo como alternativa para envolver os estudantes. Nesse caso, observa-se que, embora o TK seja restrito pelo contexto institucional, o professor mobiliza o PK para reorganizar sua prática, evidenciando uma integração parcial entre tecnologia e pedagogia (TPK). Já o Prof\_C descreveu um contexto distinto, marcado pela atuação em uma escola com perfil tecnológico, na qual há maior oferta de recursos digitais. Nesse cenário, o uso sistemático de softwares como o GeoGebra e de jogos digitais para revisão e exploração de conceitos matemáticos indica uma integração mais consolidada entre TK, CK e PK, aproximando-se de uma prática alinhada ao TPACK.

Ao analisar comparativamente as três experiências, percebe-se que o nível de integração entre tecnologia, conteúdo e pedagogia não depende exclusivamente do conhecimento individual dos docentes, mas também das condições estruturais e institucionais em que estão inseridos. Enquanto o Prof\_C atua em um ambiente com maior disponibilidade de recursos digitais, o que favorece uma articulação mais consolidada entre os domínios do TPACK, o Prof\_B enfrenta limitações materiais que restringem suas possibilidades de integração tecnológica. O Prof\_A em um contexto intermediário, no qual o acesso ao laboratório de informática viabiliza práticas mais interativas, ainda que condicionadas à infraestrutura disponível. Esses elementos sugerem que o contexto regional e institucional pode influenciar as escolhas pedagógicas e as formas de mobilização do TK, onde não apenas ao desenvolvimento do conhecimento docente, mas também às condições de trabalho.

Quanto às percepções sobre a aprendizagem dos estudantes após o uso das tecnologias, o Prof\_A observou que os recursos digitais favorecem a visualização de conceitos abstratos, contribuindo para a compreensão dos conteúdos e para o aumento do interesse dos alunos. Essa percepção evidencia a relação entre tecnologia e conteúdo matemático (TCK), ao permitir diferentes formas de representação dos conceitos. O Prof\_B, por sua vez, apresentou uma postura mais crítica, ao apontar que parte dos estudantes utiliza as tecnologias apenas com foco na obtenção de resultados imediatos, sem necessariamente compreender os conceitos, o que reforça a importância da mediação pedagógica do professor. Tal posicionamento destaca o papel central do PK na integração das tecnologias, especialmente no uso da IA. Já o Prof\_C ressaltou que o uso conjunto de materiais concretos e recursos digitais contribui para a compreensão conceitual e para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, evidenciando a articulação entre CK, PK e TK.

As percepções sobre a aprendizagem dos estudantes vão além quando há inserção de novas tecnologias, uma vez que Harris *et al.* (2009) destacam que elas não alteram apenas os instrumentos utilizados em sala de aula, mas provocam mudanças mais profundas na própria natureza do processo de aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento, bem como nas possibilidades pedagógicas disponíveis aos professores, aspecto que, frequentemente é negligenciado em muitas propostas de integração tecnológica.

Ao tratar especificamente dos efeitos da IA no engajamento e no desempenho dos estudantes, o Prof\_A relatou maior participação dos alunos em atividades mediadas por tecnologia, enquanto o Prof\_B afirmou que o uso da IA nem sempre resulta em melhora no desempenho quando não há acompanhamento docente. Essas falas reforçam que o potencial da IA depende da forma como o PK orienta o uso do TK. O Prof\_C destacou que, do ponto de vista dos estudantes, a IA amplia as possibilidades de aprendizagem ao permitir diferentes formas de exploração dos conteúdos matemáticos, fortalecendo a relação entre o TCK.

No que se refere à introdução da IA nas práticas docentes, os participantes relataram trajetórias distintas. O Prof\_A afirmou que passou a utilizar a IA a partir de uma postura exploratória, recorrendo ao ChatGPT como apoio à organização das aulas e à orientação dos alunos em atividades de pesquisa. O Prof\_B relatou que seu primeiro contato com a IA ocorreu por meio de plataformas voltadas à elaboração de atividades e listas de exercícios, destacando a necessidade de validação crítica das respostas geradas. E o Prof\_C indicou que o uso inicial da IA esteve relacionado a demandas administrativas, sendo posteriormente incorporado ao planejamento de aula. Essas experiências iniciais revelam um processo gradual de desenvolvimento do TK, que, ao ser articulado ao PK e ao CK, passa a configurar práticas mais próximas do TPACK.

No que diz respeito à formação necessária para o uso da IA, os participantes indicaram que esse processo ocorreu principalmente de forma autônoma: Prof\_A destacou a experimentação como principal estratégia de aprendizagem, enquanto o Prof\_B mencionou cursos e trocas com colegas para compreender as potencialidades e limitações da IA. O Prof\_C ressaltou a ausência de formações institucionais específicas. Esses relatos evidenciam lacunas na formação continuada docente, especialmente no desenvolvimento integrado dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo, fundamentais para a consolidação do TPACK.

Quanto ao compartilhamento de experiências com outros professores, os participantes relataram que essas trocas ocorrem, sobretudo, em contextos informais: Prof\_A afirmou que o diálogo com colegas influencia diretamente seus planejamentos de aula, enquanto o Prof\_B destacou que conhecer outras

práticas contribui para repensar estratégias pedagógicas, e o Prof\_C ressaltou que essas interações fortalecem a confiança no uso da IA. Tais práticas colaborativas favorecem a ampliação do TPK e do TPACK, ao promover a reflexão coletiva sobre o uso pedagógico da tecnologia.

A IA também se mostrou relevante no processo de planejamento das aulas, conforme apontado pelos entrevistados: o Prof\_A relatou o uso da IA para definir objetivos de aprendizagem, propor atividades diversificadas e adaptar os conteúdos para estudantes com necessidades específicas. O Prof\_B destacou que a IA auxilia na revisão e reorganização do planejamento, enquanto o Prof\_C enfatizou a possibilidade de ajustes rápidos nas sequências didáticas. Esses relatos evidenciam uma integração entre PK e TK, que, ao considerar os conteúdos matemáticos, fortalece o TPACK no planejamento pedagógico. Quando Mishra e Koehler (2006) defendem que o uso da tecnologia na sala de aula é necessariamente contextual, devemos considerar o conteúdo trabalhado, o nível de ensino, as características dos estudantes e os recursos tecnológicos disponíveis. Embora reconheçam que existam aplicações tecnológicas de caráter mais genérico que podem ser úteis, onde tais abordagens não exploram plenamente o potencial da tecnologia para o ensino de conteúdos específicos.

Além disso, os participantes relataram experiências de colaboração no desenvolvimento de planos de aula com uso de IA, principalmente em momentos de planejamento coletivo. Essas práticas potencializam a integração entre tecnologia, pedagogia e conteúdo no ensino de Matemática. Entre os principais desafios enfrentados, o Prof\_A destacou a dificuldade inicial dos alunos em manter o foco nas atividades, o Prof\_B apontou barreiras institucionais e resistências ao uso de novas tecnologias, enquanto o Prof\_C mencionou desafios culturais ainda presentes no contexto escolar, fatores que impactam diretamente o desenvolvimento do TPACK.

Quanto às perspectivas futuras, os participantes convergem na compreensão de que a IA não substituirá o professor, mas poderá ampliar as possibilidades pedagógicas no ensino de Matemática: o Prof\_A enfatizou o papel da IA como ferramenta de apoio à aprendizagem, o Prof\_B destacou seu potencial para a disseminação do conhecimento científico, e por fim, o Prof\_C ressaltou a promoção da autonomia dos estudantes, apontando para práticas pedagógicas mais investigativas e centradas no aluno, alinhadas aos pressupostos do TPACK. Essa compreensão aproxima-se das discussões de Mishra e Koehler (2006), ao indicarem que a integração tecnológica não ocorre pelo ensino isolado de habilidades técnicas, mas pela articulação intencional entre conteúdo, pedagogia e tecnologia em contextos autênticos de aprendizagem. Nessa perspectiva, o TPACK não apenas orienta a construção de ambientes mais integrados e coerentes com as demandas contemporâneas, como também oferece um referencial analítico para compreender o desenvolvimento do conhecimento docente e suas transformações diante das tecnologias digitais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das entrevistas realizadas com três professores de Matemática da Educação Básica permitiu compreender diferentes formas de integração das tecnologias digitais e da IA nos planejamentos de aula, evidenciando que essas práticas estão diretamente relacionadas às condições estruturais das instituições, às trajetórias formativas dos docentes e às escolhas pedagógicas realizadas. Os resultados indicam que, embora os professores reconheçam o potencial das tecnologias para favorecer a compreensão de conceitos matemáticos e ampliar o engajamento dos estudantes, a forma como esses recursos são utilizados varia significativamente conforme o contexto de atuação.

À luz do modelo TPACK foi possível identificar diferentes níveis de articulação entre os três conhecimentos nas práticas docentes relatadas. Em alguns casos, observou-se uma integração mais consistente entre esses três conhecimentos, especialmente quando os recursos tecnológicos foram utilizados de maneira intencional para explorar conceitos matemáticos e promover a participação ativa dos estudantes. Em outros, a tecnologia apareceu de forma mais pontual, limitada por restrições de infraestrutura ou por dificuldades na articulação com objetivos pedagógicos bem definidos, evidenciando práticas mais próximas de uma integração parcial entre tecnologia e pedagogia ou entre tecnologia e conteúdo.

Os resultados também evidenciaram que o desenvolvimento do conhecimento tecnológico dos professores ocorreu, principalmente, por meio de experiências autônomas, como a experimentação individual e a troca de experiências com colegas. A ausência de formações institucionais específicas para o uso pedagógico da IA foi apontada como um fator que dificulta as práticas alinhadas ao TPACK, reforçando a necessidade de investimentos em formação continuada que promovam a articulação entre tecnologia, pedagogia e conteúdo matemático.

No que se refere ao uso da IA no planejamento e na gestão das aulas, os professores relataram que essas ferramentas auxiliam na organização das atividades, na diversificação de estratégias didáticas e na adaptação dos conteúdos às necessidades dos estudantes. Contudo, também destacaram a importância da mediação docente, uma vez que o uso da IA sem acompanhamento pedagógico pode levar a aprendizagens superficiais. Esse aspecto reforça o papel central do professor na condução do processo de ensino e de aprendizagem, além que evidencia que a IA deve ser compreendida como um recurso de apoio, e não como substituta da atuação docente.

Dessa forma, conclui-se que o modelo TPACK possibilitou analisar as concepções e planejamentos dos professores de Matemática em relação ao uso das tecnologias digitais e da IA. Os resultados desta pesquisa apontam para a importância de ações formativas que considerem o desenvolvimento dos três conhecimentos do TPACK, bem como para a necessidade de condições institucionais que favoreçam o uso pedagógico, crítico e intencional das tecnologias no ensino de Matemática.

## 7. REFERÊNCIAS

- BORBA, M. C; JUNIOR, V. R. B. O ChatGPT e educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 142–156, 2023. DOI: 10.23925/1983-3156.2023v25i3p142-156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/63304>. Acesso em: 22 jan. 2026.
- BUENO, R. W. S; CECCO, B. L. O USO DAS TDIC E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O TPACK COMO CONSTRUCTO PARA POTENCIALIZAR O ENSINO E A APRENDIZAGEM. In: Hellen Botton Gandin; Camila Aguilar Busatta; Susana Schwartz Basso. (Org.). **Linguagens, tecnologias e formação de professores**. 1ed. Frederico Westphalen: URI Frederico Westphalen, 2024, v. 01, p. 134-154.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D, T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HARRIS, J., MISHRA, P., KOEHLER, M. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. **Journal of research o technology in education**, 41(4), 393-416, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2009.10782536>. Acesso em: 14 fev. 2026.

KOEHLER, M; MISHRA, P. **Technological Pedagogical Content Knowledge**: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, pp. 1017-10154, 2006.

SHULMAN, L. S. **Those Who Understand**: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher, 15(2), 4-14, 1986.

SOUTO, D. L. P.; CUNHA, J. F. T. da; BORBA, M. C. **Inteligência artificial em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2025.

UNESCO. **Marco referencial de competências em IA para professores**. Paris, UNESCO, 2025.

**Submissão: 31/01/2026**

**Aceito: 23/02/2025**