A mobilização do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo: um estudo com professores de Matemática do Ensino Fundamental

Gícia Cavalcanti de Brito[i]
Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil

Ernani Martins dos Santos[ii]
Universidade de Pernambuco, Petrolina, PE, Brasil

Resumo
A docência enfrenta constantemente desafios impulsionados pelo crescente acesso às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, que, inclusive, irromperam com importantes elementos da organização dos currículos desde a homologação da Base Nacional Comum Curricular. Sob esse viés, buscou-se, por meio do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, uma melhor compreensão dos conhecimentos necessários para os professores incorporarem as tecnologias às práticas de ensino. Este estudo tem como objetivo analisar como professores de Matemática do Ensino Fundamental mobilizam o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo no planejamento de aulas com tecnologias digitais. Os dados reunidos de forma triangulada, por meio de questionário, plano de aula e entrevista semiestruturada, tratados à luz da análise de conteúdo de Bardin (2011), evidenciaram que os docentes não integravam simultaneamente os conhecimentos-base do referido modelo teórico, sendo as limitações atribuídas, principalmente, à falta de formação continuada.

Palavras-chave
Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo; Base Nacional Comum Curricular; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; plano de aula; ensino.

The mobilization of Technological Pedagogical Content Knowledge: A study with elementary school Mathematics teachers

Abstract
Teaching constantly faces challenges driven by increasing access to Digital Information and Communication Technologies, which have even disrupted important elements of curriculum organization since the approval of the National Common Curriculum Base. From this perspective, this study sought, through Technological Pedagogical Content Knowledge, a better understanding of the knowledge necessary for teachers to incorporate technologies into teaching practices. This study aims to analyze how elementary school mathematics teachers mobilize Technological Pedagogical Content Knowledge in lesson planning using digital technologies. The data, collected in a triangulated manner through questionnaires, lesson plans, and semi-structured interviews, and analyzed using Bardin's (2011) content analysis, revealed that teachers did not simultaneously integrate the core knowledge of this theoretical model, with limitations mainly attributed to a lack of continuing education.

Keywords
Technological Pedagogical Content Knowledge; National Common Curricular Base; Digital Information and Communication Technologies; lesson plan; teaching.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

La movilización del Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido: un estudio con profesores de Matemáticas de la enseñanza primaria

Resumen
La enseñanza se enfrenta constantemente a desafíos derivados del creciente acceso a las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación, que incluso han transformado elementos importantes de la organización curricular desde la aprobación del Currículo Común Nacional. Desde esta perspectiva, este estudio buscó, a través del Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido, comprender mejor los conocimientos necesarios para que los docentes incorporen las tecnologías en sus prácticas de enseñanza. El objetivo de este estudio es analizar cómo los maestros de Matemáticas de primaria movilizan el Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido en la planificación de clases utilizando tecnologías digitales. Los datos, recopilados mediante triangulación a través de cuestionarios, planes de clase y entrevistas semiestructuradas, analizados con el análisis de contenido de Bardin (2011), revelaron que los docentes no integraron simultáneamente los conocimientos fundamentales de este modelo teórico, con las limitaciones atribuidas principalmente a la falta de formación continua.

Palabras clave
Conocimiento Pedagógico Tecnológico del Contenido; Base Curricular Nacional Común; Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación; plan de lección; enseñanza.

1 Introdução

O acesso crescente às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem instigado pesquisadores de diferentes áreas a compreenderem o impacto que elas provocam nos processos de ensino e aprendizagem. A principal justificativa se concentra em identificar elementos essenciais para uma abordagem didática que aproveite as potencialidades das novas tecnologias em favor da Educação e da formação docente (Nakashima; Piconez, 2016).

Essas pesquisas têm evidenciado que as novas tecnologias redimensionam os modos de ensinar e aprender (Brito, 2022; Brito; Santos, 2023; Koehler; Mishra; Cain, 2009; Mishra; Koehler, 2006), no entanto isso implica mudanças na forma de pensar e agir do professor, principalmente quando o foco está em fazer o estudante criar com ou a partir de diferentes tecnologias, uma das intencionalidades da quinta competência geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017).

A prescrição da normativa acerca da integração das tecnologias digitais ao ensino demanda uma compreensão aprofundada dos tipos de conhecimento

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

mobilizados pelos professores para que possam planejar e implementar práticas pedagógicas coerentes com tal competência. Abordagens sobre o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, internacionalmente conhecido por *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), defendem que a integração de três domínios de conhecimento – conteúdo específico da disciplina, conteúdo pedagógico e domínio tecnológico – contribuem para superar os desafios de aproximar ensino e tecnologia (Cibotto; Oliveira, 2013; Mishra; Koehler, 2006). Dessa forma, a adoção do TPACK como referencial teórico poderia viabilizar o uso de recursos tecnológicos nos moldes da BNCC.

Considerando que esse documento orientador dos currículos enfatiza a incorporação dessas ferramentas à prática docente em todos os componentes curriculares e modalidades de ensino, este estudo tem como objetivo central analisar como professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental do município de Afrânio, Pernambuco (PE), mobilizam o TPACK no planejamento de aulas com tecnologias digitais.

Após a homologação da BNCC, surge a necessidade de se ampliar as perspectivas de análise sobre os conhecimentos profissionais docentes, uma vez que uma base de conhecimento interfere diretamente na qualidade do trabalho desenvolvido pelo professor (Alves; Santos, 2024; Mishra; Koehler, 2006; Queiros *et al.*, 2024; Shulman, 1986). Logo, o TPACK se apresenta como um caminho para atender às mudanças curriculares em um contexto de crescente disseminação das tecnologias digitais, uma vez que é constituído de três componentes centrais que mobilizados poderiam enriquecer a prática pedagógica, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

O modelo teórico proposto por Mishra e Koehler (2006) serve como referência para subsidiar professores a perceberem como as TDIC devem ser aplicadas de forma a promover o desenvolvimento de competências e habilidades, alinhando-se aos objetivos da BNCC, que são formar sujeitos autônomos, críticos e éticos capazes de usar as tecnologias para aprender, comunicar e intervir no mundo de forma consciente. O domínio do TPACK possibilita ainda ensinar conteúdos curriculares, integrando-os a técnicas pedagógicas e métodos de ensino com o emprego adequado das tecnologias,

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

considerando as necessidades reais de aprendizado dos estudantes em diferentes contextos educacionais.

Mishra e Koehler (2006) acrescentam que saber usar as tecnologias não é o mesmo que saber ensinar com elas. Essa distinção enfatiza que “ensinar com tecnologia” supera o domínio técnico-operacional e abordagens mais simplificadas em sala de aula. No contexto da Matemática, ultrapassa a mera assimilação de conceitos, estimulando a resolução criativa de problemas, o pensamento crítico, a compreensão e conexão com a realidade. A BNCC reforça a importância de incentivar os estudantes a adotarem uma postura crítica e reflexiva nas diversas práticas sociais para produzirem conhecimentos, resolverem problemas e exercerem protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017), no entanto é reconhecido que utilizar recursos tecnológicos nessa perspectiva não é tarefa simples, especialmente porque muitos professores não tiveram experiências educacionais com essas ferramentas durante sua formação inicial. Mesmo aqueles que tiveram acesso à tecnologia, frequentemente a receberam de forma desconectada do conteúdo curricular e da formação pedagógica (Cibotto; Oliveira, 2013).

A interseção entre conteúdo, metodologia e tecnologia é fundamental nos processos de formação docente, e o conhecimento tecnológico, por si só, não é suficiente se não for acompanhado de um planejamento pedagógico cuidadoso que oriente a aplicação prática dessas ferramentas em sala (Camelo, 2020). O planejamento, portanto, considerado um guia para a prática docente, deve ser visto como o primeiro passo para a implementação de mudanças com as TDIC. A atribuição de novas abordagens e papéis às tecnologias sem uma reflexão prévia sobre sua aplicação tende a ser pouco eficaz.

Durante a elaboração do planejamento, os professores têm a oportunidade de repensar sobre novas propostas e formas de construção de conhecimento pelos estudantes, momento em que os elementos do TPACK podem emergir e se entrelaçar. Isso auxiliaria os docentes a prepararem suas aulas de acordo com as recomendações da BNCC, especialmente no componente de Matemática.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

1.1 Um "enter" na BNCC: o que é proposto para a inserção das TDIC no currículo de Matemática

A BNCC preconiza que todas as escolas e professores devem integrar as TDIC ao currículo a fim de atenderem às novas demandas educacionais e sociais. No ensino de Matemática, essas ferramentas são colocadas como importantes elementos para compreender a realidade e para expandir as formas de pensar matematicamente para muito além dos cálculos numéricos.

Essa perspectiva contrasta com a antiga visão de que a Matemática consistia em um corpo rígido de conhecimento a ser transmitido e memorizado, já que a BNCC propõe que o conhecimento matemático seja construído por meio de atividades práticas incentivando a reflexão e interpretação como forma de compreender e transformar a realidade (Brasil, 2017). As tecnologias digitais deixam de funcionar apenas como ferramentas acessórias e são colocadas a serviço da aprendizagem, auxiliando a resolver problemas tanto dentro quanto fora dos contextos escolares.

Em Matemática, das oito competências específicas para o Ensino Fundamental, a quinta destaca explicitamente o uso das TDIC, sugerindo que os estudantes utilizem "[...] processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (Brasil, 2017, p. 265).

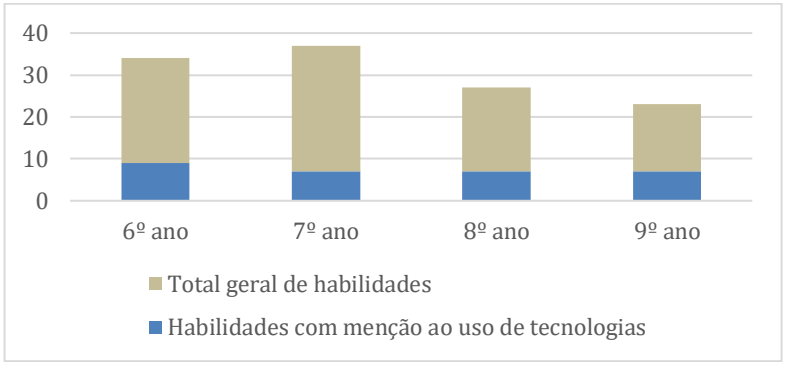
Tal competência visa a formar um estudante que possa utilizar as TDIC para construir os próprios conhecimentos, sendo incentivado a identificar problemas, traduzindo-os em modelos matemáticos de forma a aplicar operações e conceitos para encontrar soluções. A modelagem não envolve apenas a aplicação de fórmulas, mas também exige a reflexão crítica sobre as estratégias utilizadas, a validação dos resultados e ajustes nos modelos, possibilitando ao estudante assumir uma postura crítica e pensamento reflexivo por meio da interação entre teoria e prática.

A BNCC organiza o currículo de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental em 121 habilidades, sendo 34 do 6º ano, 37 do 7º ano, 27 do 8º ano e 23 do 9º ano, conforme detalhado no Gráfico 1. As referências ao uso de tecnologias aparecem tanto de forma direta, já com a indicação de ferramentas como calculadoras,

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

planilhas eletrônicas e *softwares*, quanto de forma indireta, sem mencionar a tecnologia a ser utilizada para a exploração de conceitos matemáticos.

Gráfico 1 – Comparativo entre o total de habilidades de Matemática e as específicas para o uso de tecnologias digitais nos anos finais do Ensino Fundamental



Fonte: Brito (2022).

No Gráfico 1, observamos que as habilidades relacionadas ao uso de tecnologias digitais estão presentes em todos os anos, sendo nove no 6º ano e sete para cada um dos demais anos. Embora as TDIC apareçam de forma pouco expressiva, elas são propostas de maneira positiva, com o objetivo de expandir o conhecimento que os estudantes já possuem, propondo a participação, criação, interação e reflexão entre a tecnologia e os conteúdos que nela são ensinados.

Esses aspectos destacam que a ênfase das práticas de ensino está voltada para o letramento matemático, definido no documento como:

> [...] as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2017, p. 266).

Trabalhar nessa perspectiva pressupõe criar condições didáticas que oportunizem a Matemática em seu uso real, em que não é suficiente apenas aprender conceitos e encontrar respostas rápidas e certas, mas também desenvolver nos estudantes a capacidade de levantar hipóteses, justificar e explicar como encontraram respostas, de forma a lhes instigar o raciocínio, a criticidade e a criatividade na resolução de problemas aplicáveis à realidade deles.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

No desenvolvimento do letramento matemático, o estudante é desafiado por meio da tecnologia a entender e saber aplicar as práticas de leitura e da escrita matemática para resolver problemas do cotidiano, como: ler e interpretar gráficos e tabelas, fazer estimativas, interpretar contas de despesas básicas, entre outras ações relacionadas às diferentes situações de uso social da Matemática. Nesse caminho, a intenção é fazer o estudante perceber que aquilo que aprende na escola faz sentido na/ para sua vida, porém, para que o uso das TDIC no ensino de Matemática seja eficaz, os professores deveriam focar no processo de construção do conhecimento, e não apenas nas tecnologias em si. É essencial saber utilizá-las de maneira a atender às especificidades de cada campo temático (numérico, algébrico, geométrico, etc.), ajudando os estudantes a desenvolverem o conhecimento matemático e a alcançarem as competências e habilidades definidas pela BNCC. Esse é um desafio a ser enfrentado.

Listam-se, em seguida, três ações cada vez mais necessárias, que requerem planejamento do professor antes de serem materializadas em suas práticas e dependem da mobilização de um conjunto de conhecimentos, como o TPACK, nomeadamente: adquirir a capacidade de representar conteúdos e conceitos utilizando a tecnologia; aplicar estratégias pedagógicas que a utilizam de forma construtiva; recorrer à tecnologia para facilitar a compreensão de conceitos considerados complexos pelos alunos, auxiliando-os a construírem o próprio conhecimento.

1.2 Uma conexão necessária: o TPACK e o planejamento docente

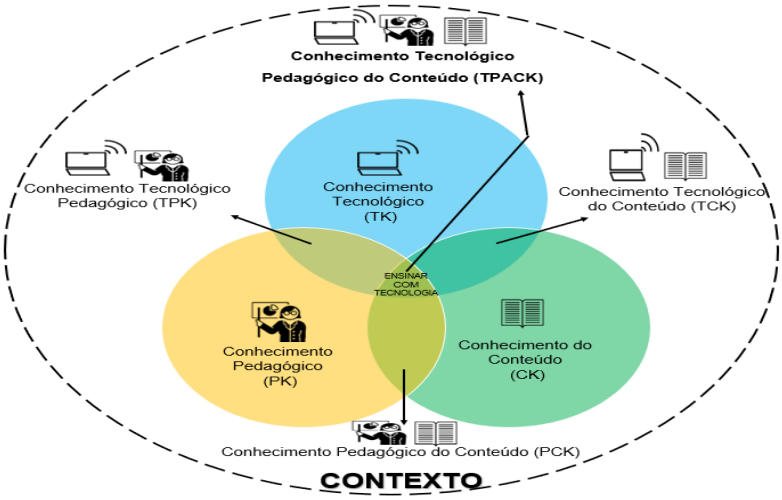
Na década de 80 do século XX, a docência começou a ser vista como uma profissão constituída por conhecimentos específicos, impulsionada por estudos desenvolvidos em âmbito internacional, mais precisamente, pela produção de Lee Shulman (1986,1987). Shulman buscava compreender a gênese da atividade docente e propôs a sistematização de um conjunto de conhecimento-base – originalmente, *Knowledge Base* – para o ensino, dando evidência ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* – PCK), que consiste na maneira de apresentar o conteúdo, transformando-o em aprendizado.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Essa categoria influenciou diversos pesquisadores, incluindo Mishra e Koehler (2006), que ampliaram as perspectivas de análise e passaram a incorporar um terceiro elemento ao PCK de Shulman: o conhecimento tecnológico. Assim, duas décadas depois, o TPACK surge como um modelo teórico para se pensar sobre os conhecimentos necessários aos professores para a integração das tecnologias às práticas de ensino. Além disso, trouxe também contribuições significativas para o campo da formação docente, tendo se tornado um crescente foco de investigação entre pesquisadores (Camelo, 2020; Costa; Prado, 2015; Pinheiro, 2020; Silva, A., 2021; Silva, W., 2018; Valle, 2020).

O TPACK ou "Ensinar com Tecnologia", na literatura internacional conhecido como *Technological Pedagogical Content Knowledge*, é constituído pelos elementos centrais: 1) Conhecimento do Conteúdo (CK): o conhecimento sobre o componente curricular da área de formação do professor; 2) Conhecimento Pedagógico (PK): abrange o conhecimento sobre processos, práticas, métodos e estratégias de ensino; e, 3) Conhecimento Tecnológico (TK): diz respeito ao conhecimento sobre as tecnologias e suas aplicações didáticas, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 – A estrutura de "Ensinar com Tecnologia": TPACK e seus componentes de conhecimento



Fonte: Koehler e Mishra e Cain (2009) – Adaptado pelos autores (2024).

É possível observar, na figura, a formação de novos conhecimentos a partir da combinação entre pares dos elementos CK, PK e TK: saber o conteúdo a ser ensinado é fundamental, no entanto é essencial identificar as abordagens mais eficazes para a aprendizagem do estudante, escolhendo a metodologia mais apropriada evidenciada

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

pelo PCK, que é a interseção entre CK e PK. Ademais, o conhecimento e o uso dos recursos tecnológicos são importantes, mas são insuficientes se não estiverem associados à metodologia adequada e às representações eficazes entre recursos e conteúdos, como indicado nas interseções entre o TK e o PK, bem como entre o TK e o CK, os quais originam o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) e o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), respectivamente.

O TPACK é resultante da intersecção entre os três elementos centrais da base e, segundo Camelo (2020), consiste no conhecimento necessário para o professor transformar a matéria que ensina em conhecimentos, por meio de conceitos, de representações, de técnicas pedagógicas e de uso da tecnologia com objetivos pedagógicos predefinidos.

A importância do TPACK no processo educativo é evidente. Aplicá-lo permite ao professor transformar o conhecimento em práticas pedagógicas efetivas, adaptando-o a contextos específicos de ensino e aprendizagem, conforme ilustrado pela linha circular tracejada na Figura 1. Esses contextos incluem condições estruturais das escolas, formação do professor, vivências socioculturais dos alunos, entre outros fatores que impactam o uso efetivo das tecnologias.

Para um ensino de qualidade, torna-se essencial cultivar uma compreensão contextualizada das interações complexas entre o TK, PK e CK e utilizar esse entendimento para desenvolver estratégias e representações apropriadas específicas do contexto (Pinheiro, 2020). Isso significa que, ao preparar suas aulas, o professor deve considerar as diferentes situações em que os alunos se encontram na realidade escolar. Por exemplo, o comportamento de um professor onde os discentes têm acesso à internet e a diferentes dispositivos para pesquisa será diferente daquele onde os alunos precisam se deslocar até um laboratório de informática e compartilhar computadores para realizar uma atividade. Segundo Valle (2020), os conhecimentos a serem mobilizados serão bem diferentes nesses dois contextos, e isso altera a estrutura do planejamento de aulas e atividades.

A prática escolar com a inserção de tecnologias digitais está intrinsecamente relacionada à elaboração de um bom planejamento, que é uma ferramenta essencial para orientar e organizar as atividades educacionais, conferindo direção, clareza e

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

propósito às ações do professor. Assim, a mobilização do TPACK começa no planejamento, de forma que a utilização de recursos pedagógicos seja vista como aliada nos processos de ensino e de aprendizagem (Silva, 2018).

Silva (2018) ainda complementa que essa escolha não deve ser realizada aleatoriamente, mas deve estar vinculada a um propósito educacional, com metodologia e objetivos bem definidos para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades, inclusive digitais, e das competências previstas na BNCC.

O TPACK, por sua vez, está associado à ação de “ensinar com” tecnologia, pois apresenta o “pacote” de conhecimentos necessários para o ensino de conteúdos curriculares utilizando estratégias pedagógicas apoiadas pela integração de tecnologias para ensinar o conteúdo de forma diferenciada e de acordo com as necessidades de aprendizagem dos estudantes (Koehler; Mishra; Caim, 2009; Mishra; Koehler, 2006). Além de “ensinar com” tecnologia, o TPACK também permite aos professores apenas “criar com” e “raciocinar com” tecnologias (Costa; Prado, 2015; Silva, 2021). Cada uma dessas ações poderá estar presente no planejamento, a depender do papel atribuído às TDIC.

Ao “criar com” tecnologia e articular o TPK, o professor desenvolve a habilidade de selecionar ferramentas com base em suas funcionalidades, estratégias pedagógicas e possibilidades de uso. Isso envolve não apenas a escolha das tecnologias, mas também a consideração do cenário de aprendizagem, da mediação adequada, da organização de atividades que promovam as habilidades desejadas e da seleção dos recursos tecnológicos necessários para alcançar esses objetivos (Mishra; Koehler, 2006).

O “raciocinar com” tecnologia relaciona-se ao TCK, favorece pensar como determinada tecnologia influencia na compreensão dos objetos de conhecimento, ou seja, o professor saber a maneira pela qual a abordagem do conteúdo de Matemática muda com a aplicação de determinada tecnologia (Costa; Prado, 2015).

Destaca-se, portanto, a importância de se reconhecer esses elementos no planejamento do professor, uma vez que o TPACK tem se consolidado como um modelo que permite avaliar se o professor consegue transcender abordagens simplificadas ao planejar e ensinar com tecnologias digitais. Em um momento de mudanças curriculares

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

tão significativas para o Ensino Fundamental, tais considerações tornam-se relevantes e imprescindíveis de serem observadas e investigadas.

2 Percurso metodológico

A estratégia de investigação teve como procedimento metodológico o estudo de caso realizado em uma escola da rede pública municipal de Afrânio, cidade localizada no sertão pernambucano. Este estudo, recorte de uma pesquisa de mestrado, concentrou-se no planejamento da prática de ensino de dois professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental ocorrido no primeiro semestre do ano letivo de 2022, já que apenas esses professores participaram de todas as etapas da pesquisa e se enquadravam nos critérios de inclusão e exclusão.

Foram incluídos na pesquisa professores de Matemática que atuavam em turmas regulares dos anos finais do Ensino Fundamental, possuíam formação específica na área e declararam integrar o uso das TDIC rotineiramente em suas práticas pedagógicas e planos de aula. Foram excluídos docentes com menos de seis meses de atuação na escola (por estarem em processo de adaptação), aqueles afastados de suas funções (a fim de assegurar que os planos analisados refletissem a prática docente efetiva) e os que não participaram de todos os instrumentos de coleta.

Para compreender o que os professores conheciam, como usavam os recursos tecnológicos digitais em suas aulas e, principalmente, se a tecnologia digital utilizada estava a serviço da aprendizagem dos objetos de conhecimento e do desenvolvimento de habilidades e competências conforme o contexto da BNCC, foram definidos três instrumentos de coleta de dados: questionário *online*, plano de aula e entrevista semiestruturada.

Primeiro, houve a aplicação de um questionário *online*, composto por 30 questões, abertas e fechadas, com todos os participantes, com a finalidade de caracterizá-los segundo os dados pessoais, formação acadêmica, experiência docente, formação em serviço, uso das TDIC na vida pessoal e profissional e conhecimento sobre as TDIC em documentos oficiais. Posteriormente, deu-se a coleta de planos de aula, os quais se configuram como o principal instrumento de sistematização e organização da

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

prática profissional e, segundo Harris e Hofer (2011), são considerados como um instrumento válido para avaliar o TPACK dos professores, tendo em vista que os conhecimentos dos docentes são mobilizados, primeiramente, durante o planejamento. Por fim, a realização de entrevistas semiestruturadas, realizadas de maneira individual com os professores participantes, baseadas nas observações desses planos.

A análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) foi empregada para tratar e analisar os dados coletados. Os dados apresentados foram construídos por meio da triangulação dos resultados dos três instrumentos (questionário, plano de aula e entrevista). Os professores participantes foram identificados na análise pelos nomes fictícios Java e Emoji.

Essa abordagem integrada de coleta de dados, enriquecida pelas conexões estabelecidas com o referencial teórico, possibilitou uma compreensão mais aprofundada dos significados observados e da dinâmica do fenômeno e contribuiu para a construção da análise deste estudo.

3 Resultados e discussão

Neste tópico, a intenção não é realizar comparações entre os dois professores que participaram desta investigação, mas sim tecer algumas interpretações baseadas nos resultados obtidos, discutindo-as sob a ótica dos referenciais teóricos que embasam o estudo, com foco nos aspectos relacionados aos elementos do TPACK em diálogo com as proposições da BNCC sobre o uso de tecnologias digitais.

Observou-se pelo questionário que os professores de Matemática têm perfis profissionais bem parecidos. Java, com 34 anos de idade, atua há 10 anos nos anos finais do Ensino Fundamental; Emoji, com 33 anos, leciona há 11 anos na mesma modalidade de ensino. Ambos, além de seguirem a mesma área de formação, concluíram a graduação em 2009 e estudaram na modalidade da Educação a Distância, de forma semipresencial. A diferença de tempo de atuação é de apenas um ano, o que indica uma experiência considerável e significativa com esse tipo de público. Os resultados a seguir evidenciam que os professores demonstram domínio do PCK,

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

construído a partir da articulação entre a formação inicial e as experiências acumuladas na prática docente.

Java elaborou um plano de aula para ser aplicado no 7º ano, abordando o objeto de conhecimento "Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples", sendo escolhidos a calculadora digital e o projetor multimídia como recursos tecnológicos para trabalhar a habilidade: "(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, focando na educação financeira" (Brasil, 2017). Emoji direcionou seu plano ao 9º ano, centrando-se em "Razão entre grandezas de espécies diferentes", utilizando-se de recursos como o projetor multimídia e o Google Classroom com o objetivo de desenvolver a habilidade "(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes" (Brasil, 2017).

Shulman (1986, 1987) destaca que o conhecimento próprio do professor para o ensino se constrói pela combinação entre o conteúdo e a pedagogia, ou seja, sobre "o que" ensinar e a forma "como" o aluno aprende. No decorrer dos anos, esse conhecimento vai se tornando mais sólido, como as experiências práticas (Camelo, 2020). Esse conhecimento, por exemplo, fez com que os dois professores ajustassem algumas estratégias, como revisões, para atender às necessidades dos estudantes que se encontravam sem o domínio das quatro operações, algo básico para o aprendizado dos objetos de conhecimento relacionados nos planos, conforme relatado na entrevista.

Embora os docentes tenham admitido na entrevista não conhecerem o conteúdo da BNCC e seguirem apenas o currículo de Pernambuco (Pernambuco, 2017), os planos apresentados dialogam com a normativa. Java deteve o trabalho no campo temático "Números", enquanto Emoji focou no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Apesar de os professores somente mencionarem o conhecimento de conteúdo e do contexto como necessários para ensinar Matemática, ambos adaptam diferentes formas de representação e abordagens de ensino para tornar os conceitos acessíveis aos estudantes, corroborando as ideias de Koehler, Mishra e Cain (2009) e de Shulman (1986), o que demonstra a mobilização do PCK.

Nos planos de aula, por exemplo, Java propõe a "[...] *resolução de questões de porcentagem e de acréscimos e decréscimos simples de diferentes formas, além de exploração do cálculo mental*" e Emoji, em determinado momento, faz a "[...] *utilização*

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

de balança de pratos e dos objetos trazidos pelos estudantes para que eles compreendam, na prática, o que é igualdade entre duas razões".

Os dois professores continuam a articular o PCK ao passo que se preocupam em conectar esses conteúdos ao cotidiano dos alunos, conforme enfatiza a BNCC (Brasil, 2017). Java aborda o conceito de porcentagem utilizando panfletos e anúncios de lojas para levar os alunos a refletirem sobre hábitos de consumo saudáveis. Enquanto Emoji destaca o uso da Matemática em atividades ligadas à Educação Física e no uso da balança de pratos, incentivando os alunos a pensarem matematicamente para além dos cálculos numéricos, comprovando, mais uma vez, a presença do PCK em prol do desenvolvimento das habilidades da BNCC.

Se os professores demonstram clareza em propor estratégias que levem os estudantes a pensarem matematicamente para responderem a problemas do cotidiano, o mesmo não acontece quando as tecnologias entram em cena, de modo que, nos planos, não há evidências de que o aprendizado aconteça por meio do "criar com" a tecnologia. Segundo Costa e Prado (2015), levar o aluno a aprender e a pensar com as TDIC não é um processo simples, pois demanda do professor novas aprendizagens e reconstrução de conhecimentos, na perspectiva de desenvolvimento profissional.

Apesar de ambos os docentes selecionarem nos planos recursos digitais adequados para apoiarem as aulas expositivas e a fixação de conteúdos, como *slides* e videoaulas, precisam enxergar o papel da tecnologia no processo de ensino dos conteúdos específicos e explorá-la para usos educacionais mais inovadores. Isso é claramente evidenciado nas falas da entrevista, quando os dois profissionais mencionam que a exibição das videoaulas tem apenas o intuito de dar acesso a uma abordagem diferente para – quem sabe – facilitar a compreensão dos conteúdos.

Java se apoia no uso de calculadora digital, cuja indicação é feita pela própria BNCC, no entanto, no plano, ela é empregada como estratégia para facilitar os cálculos na regra de três, tendo em vista os alunos apresentarem dificuldades no domínio das operações matemáticas, especialmente, multiplicação e divisão. Nessa situação, o professor não olhou além do uso comum para reconfigurar essa ferramenta para fins pedagógicos personalizados (Valle, 2020).

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

A plataforma Google Classroom foi escolhida pelo professor Emoji. Sobre essa decisão, o professor justificou na entrevista que foi por ser uma ferramenta simples, gratuita, de fácil acesso e já conhecida pelos alunos. Ele, entretanto, optou por ela apenas para disponibilizar atividades/desafios por equipe que seriam executadas posteriormente em sala, utilizando-a de forma limitada, sem aproveitar as potencialidades interativas e colaborativas desse recurso. Sendo assim, é mais uma situação em que não se percebe o "criar com" tecnologia. Segundo Silva (2021), esse formato de atividade deixa de aproveitar as possibilidades pedagógicas da ferramenta em questão, que, inclusive, foi criada para fins educacionais, ou seja, o professor não aproveitou sua capacidade de criar estratégias para o ensino com tecnologias digitais.

Dessa forma, conclui-se que essas ferramentas não aparecem empregadas nos moldes do TPK, uma vez que os professores não planejaram aproveitá-las como espaço de construção de conhecimento colaborativo. Koehler, Mishra e Cain (2009) defendem que o TPK envolve a transformação de práticas de ensino por meio da tecnologia, algo que não é percebido na abordagem desses professores.

Quando se direciona o olhar para o conhecimento das tecnologias digitais para a construção de aprendizado do conteúdo específico, percebe-se que, embora a intenção do professor Java seja válida, a calculadora é utilizada apenas como uma ferramenta para realizar cálculos, e não como um instrumento para promover a construção do conhecimento matemático ou explorar as relações entre os conteúdos de maneira a testar ou estimular o raciocínio dos alunos, como ele mesmo declara na entrevista. Dessa maneira, não se vislumbra o "raciocinar com" tecnologia, que indica a integração do TCK, uma vez que a tecnologia digital não é usada para a produção de conhecimento a partir de um já existente nem para desenvolver novas ideias sobre o conteúdo abordado (Mishra; Koehler, 2006).

Essa análise se evidencia ao revisitar a estratégia apresentada no plano de aula, que propõe a "[...] utilização da calculadora digital para trabalhar a regra de três". Nas declarações de Java durante a entrevista, ele reforça o uso da calculadora como uma maneira de familiarizar os alunos a diferentes métodos de cálculo e facilitar a compreensão da regra de três, considerando a dificuldade deles em dominar a divisão.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

O mesmo ocorre quando professor Emoji seleciona o Google Classroom. Essa plataforma demanda uma postura mediadora do professor e uma postura ativa do aluno, levando-o a vivenciar situações de aprendizado para espaços não presenciais de ensino, porém essa utilização, no plano, somente serve para o envio de desafios sobre razão e proporção, ou seja, a profundidade do conteúdo aprendido não é aumentada nem fundamentalmente alterada com o uso da tecnologia (Harris; Hofer, 2011), apresentando discordância com o TCK e com aquilo que apontam Mishra e Koehler (2006) sobre a mobilização desse elemento.

Em relação ao TPACK e o desenvolvimento de competências relacionadas às tecnologias digitais, Java afirma, no questionário, não se considerar preparado para utilizar as TDIC em sala. Na entrevista, revela desconhecer o teor da BNCC e ter um conhecimento limitado sobre o currículo local que aborda as TDIC nos anos finais. Apesar dessas limitações, opta por trabalhar uma habilidade que sugere o uso de um recurso digital, justificando que os dispositivos móveis podem auxiliar o aprendizado. Sobre isso, acrescenta: "*Hoje nós estamos na era digital, né? O celular faz parte da rotina deles, então a gente pode usar isso para eles aprenderem. Essa habilidade pode, sim, ser trabalhada por completo, mas, no geral, nem sempre dá* [...]" (Java, entrevista individual).

Java não só se coloca aberto a inserir as tecnologias digitais como, indiretamente, busca trabalhar em conformidade com a competência específica de Matemática que se refere a utilizar tecnologias digitais disponíveis para modelar e resolver problemas cotidianos (Brasil, 2017). Entretanto, quando o professor pretende selecionar e empregar as tecnologias, o TK aparece desassociado das bases do PK e do CK. Para Mishra e Koehler (2006), o ensino baseado nos conhecimentos TK, PK e CK separadamente é considerado insatisfatório.

O TPACK surge à medida que o professor faz uso de recursos tecnológicos digitais de maneira que seus aprendizes possam construir, representar conceitos matemáticos na prática, diante de experimentos e experiências realizados diretamente com elas (Cibotto; Oliveira, 2013). De forma oposta a esse pensamento, a calculadora digital é usada apenas para facilitar a realização de cálculos, porém não propriamente para o ensino do conteúdo matemático em si nem como forma de instigar o pensamento lógico dos estudantes.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Da mesma forma, a exibição de *slides* e videoaulas é apresentada apenas como recurso para apoiar ou complementar a abordagem do conteúdo. Sendo assim, não se reconhece a mobilização do TPACK nas atividades que envolvem tecnologias, por considerar que o professor até se apropria do CK e PK, porém ainda não consegue inter-relacionar o TK com esses elementos, conforme abordam Koehler, Mishra e Cain (2009) e Mishra e Koehler (2006).

Por outro lado, o professor Emoji demonstra ter conhecimento suficiente sobre o conteúdo a ser ensinado (CK), compreende boas práticas e abordagens para que os alunos adquiram o conhecimento sobre razão e proporção (PK) e demonstra ter facilidade para manusear diferentes tecnologias, inclusive, para fazer o planejamento de suas aulas. A inserção das tecnologias em suas atividades, no entanto, assume um caráter complementar, sem aproveitar os benefícios que ferramentas como o Google Classroom oferecem para que o estudante construa o próprio aprendizado.

Na entrevista, ele reconhece a importância das TDIC e aponta que esse aspecto serve como motivação para incluí-las frequentemente como recurso didático. Nota-se, contudo, a prevalência pelo uso do projetor multimídia para a exposição de conteúdos e questões, sendo justificada por ser um dos poucos recursos que a escola oferece. Logo, o conhecimento do professor não se configura como o TPACK, pois ter o conhecimento operacional não significa saber “ensinar com” tecnologia (Mishra; Koehler, 2006).

Tanto Emoji quanto Java se voltam para as próprias dificuldades contextuais, como a falta de recursos tecnológicos na escola, para justificar o porquê de as práticas ficarem reduzidas ao projetor e ao celular. Sobre esse aspecto, Java (entrevista individual) complementa: “[...] *Hoje nós vivemos num momento tecnológico, né? Tudo hoje requer tecnologia, só que, infelizmente, isso foge um pouco da nossa realidade, não dá para fazer muita coisa. É preciso ter muitos recursos, só que não é o nosso caso*”.

Para os professores, esse é um fator que influencia diretamente na ausência de práticas mais efetivas com tecnologias. Além disso, a carência de formação continuada projeta dificuldades para utilizá-las em sala. Coincidentemente, os respectivos docentes disseram no questionário não terem participado de cursos de formação continuada sobre o uso das TDIC e alegaram que a rede municipal de ensino raramente realiza formação. Quanto a isso, Emoji (entrevista individual) aponta:

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

> [...] *O professor tem que primeiro se 'capacitar', né? Porque hoje nem todo mundo tem a noção de como usar as tecnologias para lecionar, né? A primeira coisa é oferecer a 'capacitação' mesmo, até porque, na maioria das vezes, o aluno sabe mais até que o professor* [...].

Esse aspecto pode influenciar para que muitos professores ainda façam o uso pouco eficaz dessas ferramentas no processo de ensino. Vemos que o grande desafio não é fazer com que essa tecnologia chegue à sala de aula, mas chegar "[...] como uma ferramenta potencializadora da aprendizagem e não somente como uma simples substituta de outras tecnologias" (Silva, 2018, p. 202).

É pertinente apontar, no entanto, que as formações devem contemplar o uso da tecnologia não de forma isolada, mas com a mobilização de conhecimentos tecnológicos e pedagógicos e dos conteúdos integrados entre si assim como no modelo do TPACK (Camelo, 2020; Pinheiro, 2020). Na perspectiva desse modelo teórico, os professores ganham uma compreensão profunda de como o conteúdo pode mudar com a aplicação de uma tecnologia específica (Koehler; Mishra; Cain, 2009).

A formação de professores com excelência é essencial para uma educação de qualidade, portanto o aperfeiçoamento e a expansão de processos formativos na vertente do TPACK se tornarão cada vez mais necessários no cenário tecnológico.

4 Considerações finais

A análise dos planos de aula de Matemática foi desafiadora, devido às especificidades de cada campo temático e à relação que esses campos têm com a BNCC e com a inserção das TDIC, o que demandou um olhar criterioso e aprofundado do modelo teórico. Já o fato de o TPACK apresentar-se de maneira genérica não comprometeu a análise, pois os planos e as falas dos professores evidenciaram claramente a presença ou ausência dos elementos que os constituem. Ademais, o conhecimento do perfil dos professores, obtido por meio de questionário, permitiu perceber a influência desses fatores na construção dos planos de aula.

Os resultados revelaram que os professores dominam o PCK influenciados pela formação inicial e experiência profissional, especialmente sobre "o que ensinar", no entanto o "como ensinar" revelou uma tendência a aulas expositivas e nenhuma integração do

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

conhecimento tecnológico. Em relação à BNCC, ficou evidenciado que os professores enfocaram o desenvolvimento do pensamento numérico e algébrico seguindo as diretrizes do currículo de Pernambuco (2017), que tem como referência a BNCC.

O estudo identificou que os docentes participantes se esforçam para incluir as TDIC em seus planos, porém as práticas com essas ferramentas se restringem ao uso tradicional, sem explorar o potencial dessas ferramentas para a construção do conhecimento e autonomia do estudante. A falta de integração simultânea entre conhecimentos de conteúdo tecnológico e pedagógico ganhou evidência, sendo atribuída a fatores como a falta de equipamentos e de formação continuada. Isso aponta para a necessidade de ações que precisam ser realizadas pelo município, especialmente diante das recentes alterações curriculares.

Destaca-se que é necessário pensar em processos formativos contínuos – pois a tecnologia está permanentemente mudando – que considerem não somente o domínio técnico-operacional sobre tecnologia, como também o entendimento de que práticas eficientes com elas requerem a apropriação do TPACK, especialmente porque os professores não entendem o TK como um corpo de conhecimento com características peculiares necessárias para o professor ensinar com tecnologias.

O TK associado às bases do PCK mostra-se essencial nas ações formativas para que os professores possam refletir didaticamente acerca das potencialidades, limites e usos didático-pedagógicos das TDIC, levando em conta a realidade apresentada por cada estabelecimento de ensino e dialogando com as proposições da BNCC para as particularidades de cada campo da área investigada.

Acredita-se que este estudo oferece dados e interpretações que, se adicionados àqueles já existentes na literatura, podem contribuir para a construção e para o fortalecimento de propostas formativas voltadas ao planejamento e à utilização de recursos tecnológicos sob a perspectiva do modelo TPACK, algo incipiente nas pesquisas nacionais na área da Matemática.

Para investigações futuras, recomenda-se a ampliação deste estudo com mais fundamentos empíricos que possibilitem analisar a execução prática do plano nos campos temáticos de Matemática. Essa ampliação permitiria observar, de forma mais aprofundada, as especificidades e particularidades do ensino desse componente curricular no que se refere à integração das TDIC sob a perspectiva do modelo TPACK, contribuindo para

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

preencher lacunas não contempladas por esta pesquisa e aprofundar a compreensão sobre a articulação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia na prática docente.

5 Referências

ALVES, A. L. N.; SANTOS, E. M. Red resolvex: uma formação para os futuros professores de Matemática. *Revista Amazônida*, Manaus, v. 9, n. 4, p. 1-16, 2024. DOI: 10.29280/rappge.v9i4. Disponível em: https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonida/article/view/16984/10847. Acesso em: 10 jan. 2025.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* São Paulo: 70, 2011.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2017.

BRITO, G. C. *A mobilização do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo:* um estudo com professores de Língua Portuguesa e Matemática do Ensino Fundamental. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares, Universidade de Pernambuco, Petrolina, 2022.

BRITO, G. C.; SANTOS, E. M. Cartilha digital navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC. *Revista BOEM*, Florianópolis, v. 11, e0119, 2023. DOI: 10.5965/2357724X112023e0119. Disponível em: https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/24819. Acesso em: 10 jan. 2025.

CAMELO, Z. B. *Conhecimentos Tecnológicos Pedagógicos e de Conteúdo na formação do professor de Geometria Espacial*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=96495. Acesso em: 10 jan. 2025.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de Matemática. *In*: ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 7., 2013. Porto Alegre. *Anais* [...]. Porto Alegre: Universidade Estadual do Paraná, 2013.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B. A integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Revista Perspectivas da Educação Matemática*, Campo Grande, v. 8, n. 16, p. 99-120, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1392. Acesso em: 10 jan. 2025.

HARRIS, J.; HOFER, M. *Learning activity types wiki*. 2011. Disponível em: http://activitytypes.wmwikis.net. Acesso em: 20 set. 2021.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; CAIN, W. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, [*S. l.*], v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, [*S. l.*], v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: https://goo.gl/BNDnEp. Acesso em: 14 ago. 2020.

NAKASHIMA, R. H. R.; PICONEZ, S. C. B. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente. *Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, v. 10, n. 3, p. 231-250, 2016. DOI: 10.14244/198271991605. Disponível em: https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1605. Acesso em: 10 jan. 2025.

PERNAMBUCO. *Currículo de Pernambuco*. Recife: Secretaria de Educação e Esportes, 2017.

PINHEIRO, J. L. *Formação docente acerca do Campo Conceitual Multiplicativo a partir do conhecimento tecnológico pedagógico e de conteúdo*. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=95926. Acesso em: 10 jan. 2025.

QUEIROS, L. M.; GOMES, A. S.; CATRO FILHO, J. A.; SILVA, C. J. P.; PEREIRA, J. W.; GABRIEL, J. V.; SANTOS, E. M. Percepção da efetividade do jogo educativo móvel Trevo S.A. para aprendizagem de combinatória por professores e estudantes. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, Londrina, v. 17, n. 1, p. 49-57, 2024. DOI: 10.17921/2176-5634.2024v17n1p49-57. Disponível em: https://jieem.pgsscogna.com.br/jieem/article/view/11976. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA, A. G. P. *Análise metodológica da mobilização do TPACK por professores de Matemática a partir das coreografias didáticas*. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41524. Acesso em: 10 jan. 2025.

SILVA, W. O. *Formação continuada*: um estudo sobre integração de tecnologia digital para ensinar poliedros. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/32039. Acesso em: 10 jan. 2025.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, [*S. l.*], v. 57, n. 1, p. 1-27, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, [*S. l.*], v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

VALLE, L. A. C. *Um olhar sobre a integração de tecnologias digitais e os conhecimentos profissionais do professor durante à ação pedagógica*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática,

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1149441. Acesso em: 10 jan. 2025.

Gícia Cavalcanti de Brito, Universidade de Pernambuco (UPE), *campus* Petrolina, Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores Práticas Interdisciplinares (PPGFPPI)
[i] https://orcid.org/0000-0002-9628-9499
Mestra em Educação pela UPE e especialista em Linguística Aplicada na Educação pela Faculdade do Noroeste de Minas (Finom). Professora de Língua Portuguesa da Educação Básica do município de Afrânio, Pernambuco.
Contribuição de autoria: Redação do texto no que tange à introdução, ao referencial teórico, à metodologia e à coleta de dados e análise e interpretação dos dados.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7841787044228079
E-mail: giciacavalcanti@hotmail.com

Ernani Martins dos Santos, Universidade de Pernambuco (UPE), *campus* Mata Norte, Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)
[ii] https://orcid.org/0000-0002-3824-986X
Doutor em Psicologia Cognitiva pela Universidade Pernambuco (UPE) e Livre-Docência pela UPE. É Professor Associado na UPE, Programa de Pós-Graduação em Educação; no Mestrado Profissional em Rede em Educação Inclusiva - PROFEI e Pró-Reitor de Graduação da Universidade.
Contribuição de autoria: Revisão de literatura, aspectos metodológicos e análise de dados.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2183864514413741
E-mail: ernani.santos@upe.br

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

Editora responsável: Lia Machado Fiuza Fialho

Pareceristas *ad hoc*: Nilza Maria Vilehna Nunes da Costa e Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues

Como citar este artigo (ABNT):
BRITO, Gícia Cavalcanti de; SANTOS, Ernani Martins dos. A mobilização do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo: um estudo com professores de Matemática do Ensino Fundamental. *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 10, e15408, 2025. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/e15408

Recebido em 9 de abril de 2025.
Aceito em 1 de outubro de 2025.
Publicado em 3 de dezembro de 2025.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.