Currículo
Programa de Pós-Graduação em Educação
PUC-SP 50 anos
REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: CURRÍCULO
DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Integração das tecnologias no ensino: percepções e práticas docentes sob a perspectiva do TPACK

Juarez Bento da Silva[i]

Simone Meister Sommer Bilessimo[ii]

Leticia Sophia Rocha Machado[iii]

Sinéia Guilherme Sérgio[iv]

Resumo

O artigo analisou a relação entre a autopercepção dos professores da Educação Básica sobre suas competências digitais e a aplicação dessas habilidades no ensino, com base no modelo TPACK. A pesquisa incluiu 238 professores de escolas públicas no sul de Santa Catarina aplicou métodos quantitativos e qualitativos para avaliar o uso de TIC na educação. Ainda que os cursos de capacitação tenham aprimorado as competências tecnológicas, a integração plena de tecnologia na pedagogia e conteúdo ainda é limitada. A pesquisa destacou a necessidade de capacitações práticas e contínuas, além de melhorias na infraestrutura tecnológica, para uma aplicação eficaz das TIC. Apesar do aumento da confiança no uso de tecnologia, o conhecimento técnico por si só não transforma a prática pedagógica, sendo crucial uma maior integração das TIC nas abordagens pedagógicas e curriculares.

Palavras-chave: educação básica; formação continuada; competências digitais; TDIC; TPACK.

Integration of technologies in teaching: teachers' perceptions and practices from the TPACK perspective

Abstract

The article analyzed the relationship between basic education teachers' self-perception of their digital competencies and the application of these skills in teaching, based on the TPACK model. The research included 238 teachers from public schools in southern Santa Catarina and applied both quantitative and qualitative methods to assess the use of ICT in education. Although training courses have improved technological skills, the full integration of technology into pedagogy and content is still limited. The study highlighted the need for practical and ongoing training, as well as improvements in technological infrastructure, for the effective application of ICT. Despite the increased confidence in using technology, technical knowledge

[i] Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC). Professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no curso de Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação. *E-mail:* juarezbs.silva@gmail.com - ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-5604-0576.

[ii] Doutora em Engenharia de Produção (UFSC). Professora Associada da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) no curso de Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação. *E-mail:* simonebilessimo@gmail.com - ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-3326-8703.

[iii] Doutora em Educação; Doutora em Informática na Educação (UFRGS). Professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *E-mail:* leticiarmachado@ufrgs.br - ORCID iD: https://orcid.org/0000-0003-4102-2225.

[iv] Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação (UFSC). Professora na Rede Municipal de Santa Rosa do Sul/SC. *E-mail*: sineiaguilherme@gmail.com - ORCID iD: https://orcid.org/0009-0004-6350-2259

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

alone does not transform pedagogical practice, making it crucial to further integrate ICT into pedagogical and curricular approaches.

***Keywords**: basic education; continuing education; digital competencies; ICT; TPACK.*

Integración de tecnologías en la enseñanza:
percepciones y prácticas docentes desde la perspectiva del TPACK

Resumen

El artículo analizó la relación entre la autopercepción de los profesores de educación básica sobre sus competencias digitales y la aplicación de estas habilidades en la enseñanza, basado en el modelo TPACK. La investigación incluyó a 238 profesores de escuelas públicas en el sur de Santa Catarina y utilizó métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar el uso de TIC en la educación. Aunque los cursos de capacitación han mejorado las competencias tecnológicas, la integración plena de la tecnología en la pedagogía y el contenido aún es limitada. El estudio destacó la necesidad de capacitaciones prácticas y continuas, además de mejoras en la infraestructura tecnológica, para una aplicación eficaz de las TIC. A pesar de la mayor confianza en el uso de la tecnología, el conocimiento técnico no es suficiente para transformar la práctica pedagógica; es esencial integrar mejor las TIC en los enfoques pedagógicos y curriculares.

***Palabras clave**: educación básica; formación continua; competencias digitales; TIC, TPACK.*

1 INTRODUÇÃO

A utilização de tecnologias digitais é cada vez mais presente na vida cotidiana, e os professores não estão alheios a essa tendência. Dispositivos como smartphones, tablets e computadores são amplamente utilizados pelos educadores para comunicação, entretenimento e pesquisa de informações. No contexto educacional, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) possuem o potencial de transformar o ensino e a aprendizagem, tornando-os mais dinâmicos, interativos e alinhados com as demandas contemporâneas (Punie; Redecker, 2017).

No entanto, apesar dos benefícios potenciais, muitos professores ainda enfrentam desafios significativos ao tentarem incorporar essas tecnologias a suas práticas pedagógicas. As dificuldades variam desde a falta de formação adequada até a ausência de infraestrutura e recursos nas escolas. Além disso, alinhar o uso das TDIC aos objetivos curriculares, lidar com distrações digitais e gerenciar o engajamento dos alunos são questões que também preocupam os educadores (Ertmer *et al.*, 2012).

A resistência à mudança por parte de professores e gestores educacionais também é uma barreira importante devido a vários fatores como a falta de capacitação

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

e conhecimentos as possibilidades das tecnologias. As instituições de ensino desempenham um papel fundamental ao oferecer capacitação para que os docentes incorporem as tecnologias de forma eficaz, melhorando a experiência de aprendizagem dos alunos, ou seja, elas podem desempenhar um papel essencial ao oferecerem formação continuada para que os docentes integrem as tecnologias de forma eficaz, melhorando a experiência de aprendizagem dos alunos (Bellibaş; Liu, 2017).

Isso posto, uma questão importante que emerge nesse contexto é a discrepância entre a autopercepção dos professores sobre suas habilidades digitais e sua aplicação prática em sala de aula, pois, muitos acreditam que possuem uma boa compreensão das tecnologias, porém essa percepção nem sempre se traduz em competência pedagógica para integrá-las efetivamente ao processo de ensino. A familiaridade com o uso de tecnologias para fins pessoais, como e-mails e redes sociais, é frequentemente confundida com a capacidade de utilizá-las de maneira pedagógica. Essa assimetria resulta, em muitos casos, em um uso superficial das TDIC ou até mesmo na resistência à sua incorporação no ambiente escolar (Tondeur, *et al*, 2017; Albion, *et al.*, 2015).

Assim a lacuna entre a percepção de competência e a prática pode ser atribuída a diversos fatores. A formação inicial dos professores, por exemplo, muitas vezes não inclui treinamento específico sobre como utilizar as TDIC de forma eficaz no ensino. A falta de infraestrutura adequada e de um ambiente escolar que favoreça a experimentação com novas tecnologias também dificulta a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Além disso, uma cultura escolar que não valoriza a inovação pedagógica e o medo do fracasso pode desmotivar muitos professores a incorporarem tecnologias em suas aulas (Ertmer, 2012; Tondeur *et al*., 2017).

Em consequência disso, mesmo que os professores se sintam confortáveis com o uso básico das TDIC, muitos carecem da formação necessária para integrá-las de maneira eficaz e pedagógica. Estudos, como o de Inan e Lowther (2010), indicam que muitos professores se consideram despreparados para utilizar as TDIC de maneira eficaz em sala de aula, devido à formação insuficiente. Isso destaca a necessidade de um desenvolvimento profissional contínuo que vá além do treinamento técnico, fomentando uma mentalidade de adaptabilidade e aprendizagem constante entre os educadores (Ertmer *et al*., 2012). Cris Dede (2014), também

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

destaca a importância da capacitação regular para que os educadores possam integrar as TDIC de forma significativa em suas práticas pedagógicas.

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo principal investigar a relação entre a percepção dos professores sobre suas competências digitais e a aplicação prática das TDIC em sala de aula, focando na Educação Básica. A questão de pesquisa que orientou a investigação foi: *"Quais são as percepções dos professores sobre suas competências digitais?"* para responder a essas questões, foram aplicados dois questionários: Perfil Docente e TPACK, durante cursos de capacitação oferecidos pelo Laboratório de Experimentação Remota (RExLab) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no âmbito do projeto Integração de Tecnologia na Educação (InTecEdu), desenvolvido pelo RExLab. O InTecEdu é um projeto que promove a inclusão digital na educação básica, técnica e superior, por meio da criação e da utilização de recursos digitais inspirados na Cultura Maker, capacitando professores a integrar tecnologias em suas aulas. Entre abril de 2020 e junho de 2024, foram oferecidos 65 cursos na modalidade a distância (com carga horária de 20 a 140 horas) para 12.957 docentes das 27 unidades federativas do Brasil. A presente pesquisa investigou 238 professores da rede pública de ensino que participaram de dois cursos de capacitação ministrados pelo RExLab em 2024 (Machado; Bilessimo; Silva, 2021; Silva; Silva; Bilessimo, 2020).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A crescente expansão das tecnologias digitais no ambiente educacional fez com que a competência digital dos docentes se tornasse o desafio central para a inovação pedagógica. Assim, o domínio dessas competências é essencial para que os professores incorporem as TDIC de maneira eficaz no processo de ensino e de aprendizagem (Punie; Redecker, 2017). Apesar disso, há um descompasso recorrente entre a percepção dos professores sobre suas habilidades digitais e a aplicação prática dessas aptidões em sala de aula.

Desse modo, o descompasso entre a percepção dos professores sobre suas habilidades digitais e sua aplicação prática em sala de aula é um tema recorrente na literatura educacional atual, pois estudos mostram que, apesar de muitos professores acreditarem possuir conhecimentos digitais adequados, essa confiança nem sempre

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

se traduz em uma aplicação eficaz das ferramentas digitais no ensino e na aprendizagem.

De acordo com frameworks como o DIGCOMPEDU (Punie; Redecker, 2017) e o TPACK (Koehler; Mishra, 2009), as competências digitais dos professores vão além do conhecimento de ferramentas tecnológicas, englobando sua integração pedagógica para promover um ensino mais interativo e eficiente. Essas Habilidades incluem áreas como o engajamento profissional, a criação e compartilhamento de recursos digitais, à aplicação das tecnologias no ensino, na aprendizagem e na avaliação digital. Apesar de muitos docentes se considerarem confiantes quanto ao uso de tecnologias, pesquisas mostram que essa confiança nem sempre se reflete de maneira eficaz em sala de aula, resultando em uma integração limitada das tecnologias digitais e impactando a qualidade da prática pedagógica.

Em conformidade com o estudo de Alvarez *et al*. (2021), uma grande parte dos professores avalia suas competências digitais como “boas” ou “muito boas”, porém, ao serem observados em sala de aula, verifica-se que a integração efetiva das tecnologias digitais é limitada. O estudo de Althubyani (2024) investigou os níveis de competência digital de 611 professores de ciências na Arábia Saudita, com base no DigCompEdu. Ainda que 78% dos professores tenham uma percepção positiva sobre o uso de tecnologias digitais, o nível real de competência foi classificado como médio (58,4%), revelando uma discrepância entre a autopercepção e a prática. Assim, fatores como a utilidade percebida das tecnologias e normas subjetivas influenciam diretamente essas competências, ao mesmo tempo que desafios como a aceitação tecnológica, as barreiras cognitivas e a falta de acesso às ferramentas impactam negativamente em sua integração.

Outrossim, Spiteri e Rundgren (2020) abordaram a desarmonia entre a percepção e a prática no uso de tecnologias por professores, destacando a falta de formação continuada e suporte adequado para a aplicação significativa dessas ferramentas. Eles ressaltam a necessidade de programas de desenvolvimento profissional alinhados às necessidades da sala de aula, pois a discrepância entre a confiança e a prática é explicada por fatores como: uso superficial das tecnologias, formação inadequada focada em aspectos técnicos, falta de infraestrutura em escolas, e fatores psicossociais, como medo de errar e resistência a inovações tecnológicas.

À vista disso, o descompasso entre a percepção e a prática das habilidades digitais dos professores impacta negativamente a qualidade do ensino, visto que os

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

docentes superestimam suas competências. Isso pode gerar uma falsa sensação de adequação, levando a uma integração limitada ou ineficaz das tecnologias. Assim, as práticas tradicionais são mantidas, e a tecnologia é utilizada apenas como suporte, sem promover uma transformação significativa nas metodologias pedagógicas.

Por conseguinte, Mishra e Koehler (2006) afirmam que, para que a tecnologia transforme verdadeiramente o ensino, os professores devem dominar o conceito de Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), que integra conhecimento de conteúdo, de pedagogia e de tecnologia. A falta desse domínio leva a um uso inadequado das ferramentas tecnológicas. Assim, para resolver a discrepância entre a percepção e a prática, recomenda-se: a formação continuada orientada para a prática, a autoavaliação com feedback, o suporte técnico e pedagógico, a criação de comunidades de prática entre professores e o desenvolvimento de planos de aula digitais com integração significativa da tecnologia.

Desse modo, o descompasso entre a percepção dos professores sobre suas competências digitais e a realidade de sua aplicação na prática pedagógica é um desafio significativo para a inovação educacional e alinhar essas duas dimensões requer não apenas melhorias na formação dos docentes. Isso posto, é também um esforço coletivo para criar uma cultura de experimentação, de reflexão e de uso crítico das tecnologias digitais no ensino. Somente assim será possível transformar a educação em um ambiente verdadeiramente digital e inclusivo.

Em consequência disso, as competências digitais são imprescindíveis para que os docentes integrem a tecnologia de forma eficaz à educação. Ao ampliar competências em alfabetização digital, comunicação, criatividade, pensamento crítico e ética digital, os educadores podem proporcionar um ambiente de aprendizagem mais rico e adaptado às necessidades dos alunos do século XXI. Deste modo, a formação continuada e o apoio institucional são fundamentais para que os docentes possam se atualizarem e inovarem em suas práticas pedagógicas (Unesco, 2011).

Assim sendo, para que os docentes construam as competências digitais, a formação continuada é essencial. Nesse sentido, são fundamentais programas de formação que abordem as tecnologias digitais e suas aplicações pedagógicas, a fim de, auxiliarem os docentes a se tornarem mais proficientes. Além disso, a troca de experiências entre docentes, a participação em comunidades de prática e o acesso a recursos online são estratégias eficazes para promover o desenvolvimento profissional.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

1.2 Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK

O modelo TPACK é uma referência essencial para professores que desejam integrar eficazmente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em seus processos de ensino e de aprendizagem. Ele fornece uma estrutura abrangente que destaca a interseção entre o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo, sendo amplamente utilizado como base para essa integração (Teng Lye, 2013; Saengbanchong, 2014).

Ademais, Mishra e Koehler (2006) propuseram o modelo TPACK como uma abordagem que separa o design da aprendizagem da tecnologia, enfatizando a combinação entre o conteúdo e a pedagogia, conhecida como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Esse modelo destaca como cada disciplina utiliza e apresenta seus temas e métodos de ensino. As raízes do TPACK remontam a Shulman, em 1986, que destacou a importância de integrar o conteúdo e a pedagogia no processo de ensino e de aprendizagem, tornando-os interdependentes na teoria educacional (Madden *et al*., 2013).

De forma mais precisa, pode-se afirmar que o TPACK aprimora a interconexão entre as três formas fundamentais de conhecimento: pedagógico (PK), disciplinar (CK) e tecnológico (TK), dando origem a três tipos distintos de conhecimento: o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo ou Disciplinar (PCK); o Conhecimento de Conteúdo Tecnológico (TCK); e o Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), conforme ilustrado na Figura 1.

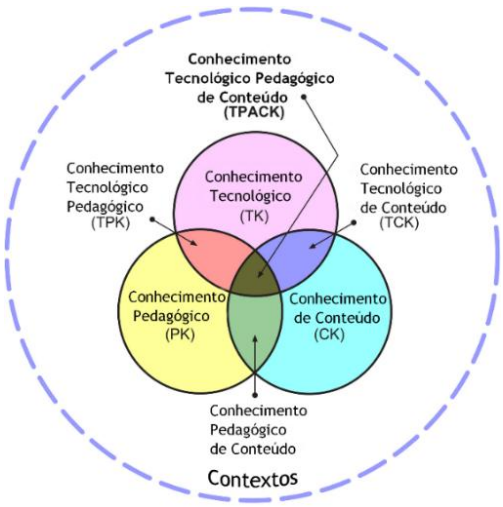


Figura 1 - Modelo TPACK
Fonte: Extraído do site TPACK: http://tpack.org (2024).

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Desse modo, o modelo TPACK identifica três principais domínios de conhecimento que os professores devem dominar. O Conhecimento do Conteúdo (CK) se refere ao domínio do professor sobre o assunto ensinado, incluindo os conceitos, as teorias e a aplicação do conhecimento em diferentes contextos. O Conhecimento Pedagógico (PK) envolve a compreensão de práticas e estratégias de ensino, gestão de sala de aula e avaliação da aprendizagem. Assim, o Conhecimento Tecnológico (TK) trata da habilidade de usar tecnologias digitais e ferramentas para apoiar o ensino, englobando desde os recursos tradicionais até as tecnologias avançadas, como TIC e vídeos digitais (Teng Lye, 2013).

Além dos três domínios principais (Conhecimento do Conteúdo, Pedagógico e Tecnológico), o modelo TPACK inclui quatro componentes integrados: Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK). Esses componentes oferecem uma estrutura abrangente para entender a complexidade do ensino contemporâneo, especialmente em uma sociedade cada vez mais digital (Mishra; Koehler, 2008).

Assim, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) combina o conhecimento pedagógico e o de conteúdo, permitindo que professores usem estratégias eficazes para ensinar de maneira compreensível. O Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK) trata de como a tecnologia e o conteúdo se influenciam, auxiliando no uso eficaz de tecnologias para tornar o ensino mais interessante e engajador. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) envolve como o ensino é transformado pela tecnologia aplicada. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK) é a integração completa dos três domínios, refletindo a experiência do professor em usar TICs de maneira eficaz no processo de ensino.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi caracterizada como mista (quanti-qualitativa), utilizando métodos quantitativos para uma visão geral e qualitativos para aprofundamento da análise. Inicialmente, dois questionários estruturados foram aplicados para coleta de dados quantitativos, com análise estatística subsequente para identificar padrões e

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

correlações relevantes. Em seguida, a pesquisa qualitativa complementou esses dados, proporcionando uma compreensão mais detalhada das práticas docentes e da aplicação das TDIC (Sampieri; Collado; Lucio, 2014).

Além disso, os procedimentos técnicos incluíram survey, estudo de caso e análise correlacional. O survey permitiu a coleta de dados de uma amostra representativa de professores de escolas públicas, caracterizando-a em termos de sua capacidade de usar tecnologia educacional. No Estudo de Caso, houve a análise de um grupo de professores em seu contexto real para insights detalhados sobre a implementação da tecnologia educacional em suas aulas. A pesquisa Correlacional examinou a relação entre variáveis, como a formação dos professores e a sua capacidade de usar tecnologia educacional (Sampieri; Collado; Lucio, 2014).

3.1 Participantes

Participaram da pesquisa 238 professores da Educação Básica, 157 da rede municipal e 81 da estadual, do sul do estado de Santa Catarina/Brasil, inscritos em curso de capacitação oferecido entre fevereiro e setembro de 2024. O curso foi estruturado dois módulos:

1. Maker Edu: Práticas Inovadoras de Materiais Educacionais e Robótica na Educação Básica, com carga horária de 40 horas.
2. Cultura Maker em Sala de Aula: Criando Materiais Educacionais, com carga horária de 80 horas.

O curso foi ministrado on-line, porém, ocorreram dois encontros presenciais em cada módulo, e contou com o apoio de conteúdos didáticos digitais e monitoria off-line aos participantes. O primeiro módulo abordou temas como “Cultura Maker na Educação” e “Educação 5.0”. No segundo módulo os professores, além de participarem de aulas on-line, elaboraram e criaram artefatos e materiais educacionais. Os recursos desenvolvidos foram aplicados em sala de aula e, posteriormente, os docentes enviaram relatos sobre o processo e a prática pedagógica. Assim, o primeiro módulo foi pré-requisito para participação no segundo, sendo requirida a aprovação e a certificação no primeiro módulo para participação no segundo.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

3.2 Instrumentos

Para investigar a percepção dos professores sobre suas competências digitais e sua aplicação prática em sala de aula, foram aplicados dois questionários:

1. Perfil Docente: composto por 20 itens, que buscou coletar dados demográficos e informações sobre a experiência docente, a faixa etária e o gênero dos participantes.

2. TPACK: com 54 itens em escala Likert de 5 pontos, e foi desenvolvido para investigar as percepções dos professores sobre suas competências digitais, conforme os domínios do modelo TPACK: TK, PK, CK e suas interseções (TCK, TPK, PCK, TPACK).

A Tabela 1 apresenta o modelo de escala de Likert utilizado.

Tabela 1 - Escala de valores numéricos com pontuações

Discordo Totalmente (DT)	Discordo Parcialmente (DP)	Sem Opinião (SO)	Concordo Parcialmente (CP)	Concordo Totalmente (CT)
1	2	3	4	5

Fonte: Elaborada pelos autores, com base em Likert (2025).

Desse modo, a categorização dos itens do questionário TPACK seguiu os domínios propostos por Schmidt *et al*. (2014), refletindo os diferentes tipos de conhecimento integrados no modelo TPACK, conforme discutido no referencial teórico. Assim, os 54 itens foram distribuídos e categorizadas nos domínios TPACK: TK (9 itens); CK (6); PK (9); PCK (7); TCK (7); TPK (8); e TPACK (8). O Quadro 1 apresenta a operacionalização das variáveis utilizadas nos domínios TPACK (Silva; Bilessimo; Machado, 2021).

Quadro 1 - Operacionalização das variáveis utilizadas nos domínios TPACK

Dimensão	Sigla	Variáveis
Conhecimento Tecnológico	TK	P1; P2; P17; P18; P31; P32; P44; P51; P54
Conhecimento de Conteúdo ou disciplinar	CK	P5; P6; P19; P33; P45; P52
Conhecimento Pedagógico	PK	P15; P16; P20; P21; P26; P27; P34; P35; P46
Conhecimento Pedagógico de Conteúdo	PCK	P13; P14; P22; P28; P36; P37; P47

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Conhecimento Tecnológico de Conteúdo	TCK	P7; P8; P23; P38; P39; P48; P53
Conhecimento Tecnológico Pedagógico	TPK	P9; P10; P24; P29; P30; P40; P41; P49
Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo	TPACK	P3; P4; P11; P12; P25; P42; P43; P50

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Nesse sentido, os questionários foram aplicados de forma on-line e disponibilizados como parte de cursos de capacitação oferecidos pelo RExLab da UFSC, no âmbito do projeto de Integração de Tecnologia na Educação - InTecEdu (Silva; Bilessimo; Machado, 2021).

3.3 Análise De Dados

Para avaliar a consistência interna e a confiabilidade do instrumento, foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach, considerando os 54 itens e o total de participantes, bem como para cada um dos 7 domínios do TPACK. O Alfa de Cronbach mede a consistência interna de itens que são unidimensionais e possuem variância semelhante. O Alfa de Crombach é amplamente utilizado em pesquisas de Tecnologia Educacional por sua flexibilidade para lidar com diferentes tipos de dados (Bland; Altman, 1997; Cabero; Barroso, 2014; O'Dwyer; Bernauer, 2014).

Outrossim, os valores do coeficiente Alfa de Cronbach variam de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior é a consistência interna dos itens analisados. George e Mallery (2003) propuseram critérios para a avaliação desses coeficientes, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Consistência interna para o Alfa de Crombach

Valor do coeficiente alfa	Consistência Interna
> 0.9	Excelente
> 0.8	Bom
> 0.7	Aceitável
> 0.6	Questionável
> 0.5	Pobre
<0 .5	Inaceitável

Fonte: George e Mallery (2003).

Além do alfa (α) de Cronbach, foi também aplicado o ômega (ω) de McDonald, que é um coeficiente cuja função é estimar a confiabilidade de uma escala. Ao

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

contrário do coeficiente alfa, o coeficiente ômega trabalha com as cargas fatoriais, o que torna os cálculos mais estáveis, com nível de confiabilidade maior e de forma independente do número de itens do instrumento. Ômega ω > 0,70 indica confiabilidade do conjunto de fatores (Revelle; Zinbarg, 2008).

Desse modo, no caso da fidedignidade do Coeficiente ômega de McDonald foram considerados como valores de referência os sugeridos por George e Mallery (2020), a saber: ω > 0,90 = excelente; 0,89 > ω > 0,80 = bom; 0,79 > ω > 0,70 = aceitável; 0,69 > ω > 0,60 questionável; 0,59 > ω > 0,50 = pobre; ω < 0,50 = inaceitável. Assim sendo, para análise dos dados, as respostas do questionário foram exportadas e categorizadas no Microsoft Office Excel 2023 no qual foram realizadas as estatísticas descritivas: frequências, percentagens, médias e desvios padrão. Além da geração de gráficos e quadros. Os dados também foram analisados com o software JASP, que é um projeto de código aberto apoiado pela Universidade de Amsterdã, para realização dos cálculos do alfa (α) e do ômega (ω).

4 RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados dos questionários aplicados que abordaram o perfil dos professores e as suas competências, baseadas no modelo TPACK. O perfil docente indicou a predominância de mulheres e professores com formação em licenciatura ou pedagogia. Ainda que a maioria tenha acesso a computadores, enfrentam desafios relacionados à infraestrutura e ao apoio pedagógico para o uso de tecnologias. No questionário TPACK, houve progresso em todas as dimensões avaliadas entre dois módulos de formação, com maiores avanços em conhecimento tecnológico e pedagógico. Ainda assim, há desafios para integrar plenamente essas ferramentas às práticas pedagógicas. A seguir os dados podem ser observados com maior detalhamento.

4.1 Questionário Perfil Docente

Inicialmente, o questionário aplicado em 238 docentes, 81 (34,03%) da rede estadual e 157 (65,97% na rede municipal. Em relação ao vínculo empregatício, 49,58% dos docentes são efetivos/concursados, enquanto 50,42% ocupam cargos temporários. Em relação ao gênero, 84,87% dos participantes se identificaram como

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

pertencentes ao gênero feminino e 15,13% ao gênero masculino. A autodeclaração de cor/raça revelou que 87,82% dos docentes se identificam como brancos, 10,08% como pardos, 1,26% como pretos, e 0,84% como amarelos. A distribuição etária dos participantes indicou que 27,77% têm entre 18 e 30 anos, 32,77% entre 30 e 40 anos, e 39,92% possuem mais de 40 anos. No que tange à experiência docente, 35,71% relataram ter entre um e cinco anos de experiência, 21,85% entre seis e dez anos, e 42,44% têm mais de dez anos, sendo que 14,71% possuem mais de 20 anos de experiência.

Assim, no que se refere à formação acadêmica, 57,32% dos professores possuíam licenciatura e 40,34% formação em Pedagogia. No que diz respeito à pós-graduação, 62,61% cursaram especialização, 4,62% mestrado e 1,26% doutorado. Apesar disso 31,51% afirmaram não terem realizado nenhum curso de pós-graduação. Em seus lares, 80,25% dos docentes possuem computador portátil, porém 8,92% relataram não possuir computadores. Em termos de preferência para acessar a internet, 52,10% utilizam computadores (desktop ou laptop) e 46,64% preferem smartphones. Quanto ao local de acesso à internet, 76,89% fazem uso de suas residências, e apenas 19,75% utilizam as escolas para tal.

Ademais, nas atividades de ensino com os alunos, o dispositivo mais utilizado foi o projetor multimídia (22,75%), seguido de computadores (25,75%) e smartphones (18,17%). Ao considerar o acesso à internet em sala de aula, 42,71% indicaram utilizar computadores ou tablets, e 17,92% relataram o uso de smartphones. A frequência de uso de internet em atividades escolares indicou que 33,61% dos professores a utilizam ao menos uma vez por semana, 26,47% diariamente ou quase diariamente, enquanto 22,27% afirmaram não utilizar a internet em suas práticas.

Quanto à formação continuada nos últimos 12 meses, 44,97% participaram de atividades oferecidas pelo setor público, e 12,81% investiram recursos próprios para outras formações. Isso posto, ao serem questionados sobre as principais barreiras para o uso de TIC nas escolas, os professores apontaram:

a. Falta de apoio pedagógico para o uso do computador e internet: 18,52%;
b. Baixa velocidade de conexão: 30,07%;
c. Número insuficiente de computadores por aluno: 23,75%;
d. Ausência de cursos específicos para o uso de TIC: 18,95%;
e. Não sabe: 8,71%

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Outro dado que o questionário revelou foi que os professores participantes são majoritariamente do gênero feminino, com formação em licenciatura ou pedagogia. Muitos possuem experiência de até dez anos e acesso a computadores. A maioria enfrenta dificuldades relacionadas à falta de infraestrutura e apoio pedagógico quanto ao uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

4.2 Questionário TPACK

O modelo TPACK busca avaliar o conhecimento que os professores precisam adquirir para integrar de forma eficaz as tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino e na aprendizagem (Silva; Bilessimo; Machado, 2021). Os dados deste estudo foram organizados com base nas sete dimensões do TPACK e coletados em dois momentos distintos: no Módulo 1: *"Maker Edu – Práticas Inovadoras de Materiais Educacionais e Robótica na Educação Básica"* e no Módulo 2: *"Cultura Maker em Sala de Aula – Criando Materiais Educacionais".*

A primeira coleta de dados envolveu 215 professores no Módulo 1 (M1), enquanto a segunda coletou respostas de 202 professores no Módulo 2 (M2), representando 79,04% de resposta global. As médias das pontuações para as sete dimensões do TPACK indicaram uma progressão positiva entre os dois cursos, com um aumento de 2,47% (de 3,40 no Curso 1 para 3,49 no Curso 2). O desvio padrão para o Curso 1 foi de 0,3065, enquanto no Curso 2 foi de 0,275, indicando alta homogeneidade nas respostas. O coeficiente de Alfa de Cronbach (α) e o ômega de McDonald (ω) foram ambos elevados, indicando excelente consistência interna: $\alpha = 0,970$ e $\omega = 0,969$ no Curso 1 e $\alpha = 0,965$ e $\omega = 0,964$ no Curso 2. A Figura 2 mostra os escores médios dos sete domínios do TPACK para os dois cursos.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

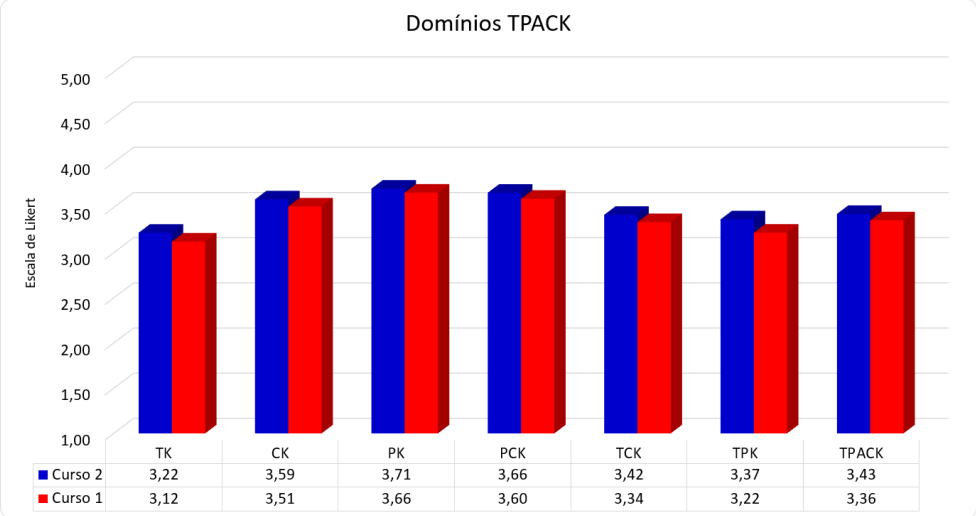


Figura 2 - Escores médios do Questionário TPACK para C1 e C2
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

4.2.1 Conhecimento Tecnológico (TK)

A média do TK no M1 foi de 3,12, com desvio padrão de 0,380 e coeficiente α de 0,823 e ω de 0,825. No M2 2, a média subiu para 3,22 (desvio padrão de 0,323), com α = 0,863 e ω = 0,859, indicando uma variação positiva de 3,14%. A maior variação foi no item P32 (“Tenho os conhecimentos técnicos que necessito para usar as tecnologias”), que aumentou 7,86%, seguido por P2 (“Assimilo conhecimentos tecnológicos facilmente”) com 6,51%, e P1 (“Sei resolver meus problemas relacionados às TIC”) com 5,06%. Apenas o item P17 (“Me mantenho atualizado em relação às novas tecnologias”) registrou variação negativa de -0,44%. Assim sendo, a variação positiva entre os dois módulos sugere que os professores se sentiram mais confiantes em relação ao conhecimento tecnológico, embora ainda existam lacunas na atualização constante sobre novas tecnologias.

4.2.2 Conhecimento do Conteúdo (CK)

O CK também apresentou um crescimento entre os dois módulos, com uma média de 3,49 no Curso 1 e 3,58 no Curso 2, representando um aumento de 2,44%. O desvio padrão foi de 0,238 no M1 e 0,205 no M2. O coeficiente de Alfa de Cronbach foi α = 0,817 (ω = 0,818) no M1 1 e α = 0,750 (ω = 0,755) no M2. A maior variação foi registrada no item P33 (“Frequentemente participo de conferências e congressos na minha área de atuação”), com 5,54%, seguido por P52 (“Eu conheço a história e o

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

desenvolvimento de teorias importantes da minha área científica"), com 3,45%. Deste modo, a melhoria no CK indicou que os professores estão se engajando mais com os conteúdos de suas áreas, possivelmente por meio de atividades como conferências e formação continuada, refletindo um aumento em sua capacidade de transmitir conteúdos científicos.

4.2.3 Conhecimento Pedagógico (PK)

O PK teve uma média de 3,66 no M1 e aumentou para 3,71 no M2, com uma variação positiva de 1,21%. O desvio padrão foi de 0,227 no M1 e de 0,188 no M2, e o coeficiente de consistência interna foi excelente em ambos os cursos: α = 0,922 (ω = 0,924) no M1 e α = 0,862 (ω = 0,861) no M2. O maior ganho foi observado no item P34 ("Sei aplicar diferentes teorias de aprendizagem"), com um aumento de 5,54%. Ainda assim, alguns itens, como P15 e P35, apresentaram variações negativas de -1,18% e -0,86%, respectivamente. Por conseguinte, o aumento no PK indicou que os professores estão aprimorando suas habilidades pedagógicas, mas as variações negativas em itens como P15 ("Sei aplicar modos de pensamento relacionados à disciplina") podem sugerir dificuldades em adaptar essas teorias à prática.

4.2.4 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

O PCK apresentou uma média de 3,60 no M1 e 3,66 no M2, com uma variação positiva de 1,86%. O desvio padrão foi de 0,203 e 0,187, respectivamente, e os coeficientes α foram 0,877 no M1 e 0,825 no M2. O item P28 ("Sei orientar o pensamento reflexivo dos alunos") apresentou a maior variação positiva, de 3,11%, enquanto o item P14 teve uma leve variação negativa de -0,10%. Assim sendo, a variação positiva no PCK sugeriu um crescimento na capacidade dos professores de integrar o conhecimento pedagógico ao conteúdo, embora ainda enfrentem desafios na seleção de abordagens eficazes para orientar os alunos.

4.2.5 Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK)

A pontuação média do TCK foi de 3,30 no M1 e 3,40 no M2, com uma variação de 2,41%. O coeficiente α foi de 0,859 e 0,860 no Curso 1, e 0,815 e 0,814 no Curso

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

2, indicando boa consistência interna. A maior variação foi no item P53 (“Sou capaz de utilizar diversas plataformas de aprendizagem”), com um aumento de 6,26%. À vista disso, o aumento no TCK indicou uma melhoria na habilidade dos professores de utilizar tecnologias para ilustrar o conteúdo, especialmente com o uso de plataformas de aprendizagem.

4.2.6 Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK)

O TPK teve uma média de 3,22 no M1 e 3,37 no M2, com uma variação positiva de 4,59%. O desvio padrão foi de 0,326 e 0,329, com coeficientes α de 0,863 em ambos os cursos, indicando excelente consistência interna. O item P24 (“Sei como usar as TIC para compartilhar ideias”) teve a maior variação, de 7,78%. Consequentemente, esse aumento sugere que os professores estão aprimorando sua capacidade de integrar as TIC nas estratégias pedagógicas, com um foco especial em colaborar e compartilhar ideias através das tecnologias.

4.2.7 Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK)

A pontuação média do TPACK foi de 3,36 no M1 e 3,43 no M2, com variação de 2,12%. O coeficiente α foi de 0,870 no M1 e 0,865 no M2. A maior variação foi observada no item P3 (“"Consigo ensinar com diferentes estratégias de ensino e tecnologias educacionais”), com 3,09%. O crescimento no TPACK mostrou um crescimento, geral, na capacidade dos professores em combinar os três elementos principais (tecnologia, pedagogia e conteúdo) para oferecer um ensino mais eficaz e integrado. De maneira geral, houve progresso em todas as dimensões do TPACK entre o M1 e o M2, com variações mais significativas nas áreas relacionadas ao uso de tecnologias (TK e TPK). A consistência interna dos resultados foi excelente em ambos os módulos, sugerindo uma melhoria contínua nas competências dos professores, principalmente no que diz respeito à integração da tecnologia nas práticas pedagógicas. Não obstante, os resultados indicam que ainda há espaço para aprimoramento, especialmente em dimensões como PCK e TCK, onde as variações foram menores.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão esteve focada nas dimensões TK, TCK, TPK e TPACK, pois estes incluem especificamente o conhecimento tecnológico, que é o ponto de focal da pesquisa (Silva, et al, 2024). Além disso, essas medidas contribuem para que se conheça quais são as percepções e as práticas docentes sob a perspectiva do TPACK e como impactam na integração de tecnologias ao processo de ensino.

5.1 Avaliando o Questionário TPACK

De forma geral, as dimensões CK, PK e PCK obtiveram os maiores escores. Especificamente, o CK no Módulo 1 apresentou média de 3,49, enquanto no Módulo 2 a média subiu para 3,58 (variação de 0,68%). Para o PK, a variação foi de 1,21% (M1: 3,66, M2: 3,71), e para o PCK, a variação foi de 1,86% (M1: 3,60, M2: 3,66). Esses escores indicam que os professores tendem a se sentir mais seguros em suas competências quando as dimensões são abordadas de forma independente (Archambault; Crippen, 2009; Cabero; Barroso, 2014; Graham *et al*., 2012).

Em linhas gerais, os resultados obtidos nas dimensões CK, PK, e PCK são os maiores escores e são similares, no caso da presente pesquisa:

a. CK para o M1 = 3,49; para o M2 = 3,58 (variação de 0,68%);
b. PK: M1 = 3,66; M2 = 3,71 (variação de 1,21%);
c. PCK: M1 = 3,60; M2 = 3,66 (variação de 1,86%).

Assim, os professores percebem mais segurança em seus conhecimentos quando essas dimensões são abordadas de forma independente, obtendo desta forma escores superiores as demais dimensões (Silva, *et al*, 2024). O Questionário 1 (Q1) foi aplicado no início das atividades do curso *"Maker Edu: práticas inovadoras de materiais educacionais e robótica na Educação Básica"*, no período de 06/02/2024 a 14/04/2024; e, o Questionário 2 (Q2) foi aplicado durante a realização do *curso "Cultura Maker em sala de aula - Criando Materiais Educacionais"*, no período de 16/07/2024 a 27/09/2024.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

5.1.1 TK (Conhecimento Tecnológico)

O TK avalia o nível de familiaridade dos professores com as ferramentas e as plataformas digitais, como software educacional e instrumentos de comunicação online. No M1, a média do TK foi de 3,12, com 42%, afirmando que se sentiam competentes nessa área. No M2, a média aumentou para 3,22, com 45,2% dos professores relatando percepções positivas, resultando em uma variação de apenas 3,2%. Ainda que o aumento seja positivo, ele não é significativo, o que sugeriu que os professores não apresentaram grande desempenho no domínio tecnológico, possivelmente devido ao curto período de formação e ao pouco tempo para o uso prático dessas ferramentas no cotidiano escolar.

Desse modo, os resultados mostraram uma variação de apenas 3,2% no TK, sugerindo que os professores possuíam algum nível de familiaridade com ferramentas tecnológicas antes da formação. Destarte, estudos como o de Ertmer *et al.* (2012) também indicaram que muitos professores possuem conhecimentos básicos sobre tecnologias, contudo a falta de oportunidades práticas e de formação continuada para o uso dessas ferramentas no ensino limita o impacto dessas competências no contexto educacional.

5.1.2 TCK (Conhecimento Tecnológico de Conteúdo)

O TCK diz respeito à utilização eficaz da tecnologia para representar e ensinar o conteúdo de disciplinas específicas. No M1, o TCK teve uma média de 3,30, com 49,3% dos professores se sentindo competentes. No M2, essa média subiu para 3,40, com 52,3% dos professores relatando melhoria, resultando em uma variação de 3,0%. Ele apresentou uma variação de 3,0%, indicando um leve incremento na capacidade dos professores em utilizarem a tecnologia no ensino de conteúdos disciplinares. Graham *et al*. (2012) e Archambault e Crippen (2009) também encontraram resultados semelhantes, relatando que a integração entre a tecnologia e o conteúdo ainda é um desafio para muitos educadores.

Desse modo, há a necessidade de uma formação mais contextualizada e prática, que demonstre de forma clara como as tecnologias podem facilitar o ensino de conteúdos específicos, é mencionada em ambas as pesquisas. Assim sendo, a falta de variações mais significativas nesta pesquisa corrobora com o argumento de

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

que, sem exemplos práticos e aplicáveis de como integrar a tecnologia ao conteúdo, os professores tendem a adotar uma abordagem mais superficial.

5.1.3 TPK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico)

O TPK avalia a compreensão de como a tecnologia pode influenciar as abordagens pedagógicas. No M1, o TPK apresentou uma média de 3,22, com 44,8% dos professores se sentindo confiantes. No M2, a média cresceu para 3,37, com 50,7% dos professores relatando maior confiança, representando uma variação de 5,9%. Apesar do progresso, o aumento modesto indica que os professores ainda têm desafios quanto à integração das TIC para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem. O TPK, com uma variação de 5,9%, foi a dimensão que demonstrou o maior crescimento. Isso está alinhado com as descobertas de Mouza *et al.* (2014), que sugerem que os professores têm mais facilidade em entender como a tecnologia pode melhorar as abordagens pedagógicas, especialmente quando recebem suporte adequado durante a formação.

Apesar disso, bem como nos achados desta pesquisa, Tondeur *et al.* (2017) relatam que muitos professores ainda enfrentam barreiras, como a falta de infraestrutura tecnológica e a falta de tempo para experimentar novas abordagens em sala de aula. A dificuldade em aplicar de maneira consistente as TIC nos processos pedagógicos é um problema amplamente discutido na literatura. Visto que, Hew e Brush (2007) destacam que, além da infraestrutura, a falta de suporte contínuo e a necessidade de ajustes curriculares são fatores que limitam a efetiva integração tecnológica no ensino.

5.1.4 TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo)

O TPACK mede a capacidade dos professores de combinar conhecimento pedagógico, de conteúdo e tecnológico para atingir os objetivos de aprendizagem. No M1, a média foi de 3,36, com 52,6% dos professores relatando competência nessa área. No M2, a média subiu para 3,43, com 55,2% dos professores, uma variação de 2,5%. Esse pequeno aumento revela que, apesar do avanço, os professores ainda enfrentam dificuldades na utilização integrada da tecnologia com a pedagogia e o conteúdo.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Apesar da variação, relativamente, pequena o TPACK sugere que os professores ainda enfrentam desafios na integração das três áreas de conhecimento de maneira coesa. Isso pode refletir a complexidade inerente ao domínio TPACK, que exige uma habilidade avançada para combinar as tecnologias com as abordagens pedagógicas e os conteúdos disciplinares de forma eficaz. Ainda que tenha ocorrido algum progresso, ele não foi significativo, sugerindo que os cursos precisam de ajustes para promoção de uma maior conexão entre esses três elementos.

Assim, a pequena variação de 2,5% no TPACK reflete as dificuldades dos professores em integrarem de maneira coesa o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Do mesmo modo, Harris *et al*. (2014) também observaram que a integração plena desses três domínios é um desafio complexo, uma vez que exige uma compreensão profunda não apenas da tecnologia, mas de como ela pode ser aplicada de forma pedagógica e contextual. Isso posto, estudos como os de Chai *et al*. (2013) reforçam que o domínio do TPACK é uma habilidade avançada, e que o progresso nessa área tende a ser mais lento. Assim como nesta pesquisa, esses autores sugerem que é necessário um esforço mais estruturado e prático para que os professores consigam construir plenamente essa competência.

De maneira geral, os resultados mostram uma progressão modesta nas diferentes dimensões do TPACK, com as maiores variações no TPK (5,9%) e as menores no TPACK (2,5%). Isso indica que, embora os professores estejam avançando no domínio tecnológico e pedagógico, a integração plena dessas dimensões com o conteúdo ainda é limitada. A falta de um aumento mais expressivo nos escores sugere a necessidade de uma abordagem mais prática e contextualizada nos cursos de formação, especialmente na aplicação da tecnologia para incrementar o aprendizado de conteúdos específicos. Além disso, o aumento modesto no TK reflete a importância de se continuar investindo em capacitações que abordem tanto o uso instrumental da tecnologia quanto sua aplicação pedagógica.

Assim sendo, os resultados da presente pesquisa são consistentes com as considerações de outros autores, como Ertmer *et al*. (2012), Mouza *et al*. (2014) e Graham *et al*. (2012), que destacam os desafios da integração tecnológica e da necessidade de formações mais práticas e contextualizadas. A modesta variação no TK reflete a importância de continuar investindo em capacitações que abordem não apenas o uso instrumental da tecnologia, mas também sua aplicação pedagógica. Uma vez que falta de um aumento mais expressivo no TPACK sugere que os cursos

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

precisam ser ajustados para promoverem uma maior conexão entre esses três domínios de conhecimento, como indicado por Harris *et al*. (2009) e Chai *et al*. (2013).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa foi investigar a autopercepção dos professores sobre suas competências digitais e sua aplicação prática no contexto educacional, utilizando o modelo TPACK. Isso posto, o estudo identificou as áreas em que os professores se sentem mais confiantes, como conhecimento de conteúdo e pedagógico, e aquelas em que enfrentam maiores desafios, especialmente na integração da tecnologia, da pedagogia e do conteúdo. Os resultados indicam que, apesar de alguns avanços na formação tecnológica, a aplicação prática das TIC e sua integração plena ao ensino ainda são desafios significativos.

Desse modo, os dados mostraram que, embora os professores tenham progresso em competências tecnológicas isoladas, eles ainda enfrentam dificuldades para combinar de forma eficaz a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo em suas práticas pedagógicas. Ainda que os professores tenham mostrado progresso em suas competências tecnológicas, a integração completa da tecnologia, da pedagogia e do conteúdo ainda é um desafio. Uma vez que os resultados indicaram que os professores se sentem mais confiantes em aspectos isolados, porém encontram dificuldades em combinar essas áreas de forma coesa e eficiente em suas práticas pedagógicas.

Outrossim em relação as limitações do estudo, uma delas esteve relacionada ao curto período de formação dos professores, que pode não ter sido suficiente para construir as competências digitais dos professores e assim ter influenciado os resultados. Outro ponto são as carências relacionadas à infraestrutura tecnológica nas escolas participantes, que podem ter afetado a implementação das TIC.

Assim sendo, recomenda-se o suporte contínuo e que as capacitações se tornem mais práticas e contextualizadas para a integração das TIC no ensino. Além disso, há a necessidade de investimentos em infraestrutura e suporte institucional contínuo para incentivar o uso de tecnologias nas práticas pedagógicas. Bem como incentivar o desenvolvimento de comunidades de prática entre professores, para que eles possam compartilhar experiências e boas práticas.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

Para estudos futuros, aponta-se a realização de experimentos práticos em diferentes contextos escolares, testando novas metodologias que integrem as TIC de maneira efetiva, considerando as variações regionais de infraestrutura e suporte institucional e também que o processo de ensino e de aprendizagem devam acompanhar a evolução tecnológica e o desenvolvimento das potencialidades humanas dentro do contexto escolar.

REFERÊNCIAS

ALBION, Peter; TONDEUR, Jo; FORKOSH-BARUCH, Alona; PEERAER, Jef. Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. **Education and Information Technologies**, v. 20, n. 4, p. 655-673, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10639-015-9401-9 . Acesso em: 14 set. 2024.

ALTHUBYANI, Adel. Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study. **Sustainability**. V.16, n. 7, p. 2796, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su16072796. Acesso em: 20 set. 2024.

ALVAREZ, Claudio; BROWN, Christian; NUSSBAUM, Miguel. Teachers' Perceptions and Practices of Digital Competence in the Classroom: A Comparison between Perceived and Actual Competences. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 23, n.4, p. 44-56, 2021. Disponível em https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(21)01616-9. Acesso em: 08 ago. 2024.

ARCHAMBAULT, Leanna; CRIPPEN, Kent. Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v.9, n. 1, p. 71–88, 2009. Disponível em https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/examining-tpack-among-k-12-online-distance-educators-in-the-united-states. Acesso em: 07 set. 2024.

BELLIBAŞ, Mehmet Sukru; LIU, Yan. A multilevel analysis of the relationship between teachers' integration of technology into instruction and students' academic achievement. **Journal of Educational Administration**, v.55, n. 1, p. 49-69, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1108/JEA-12-2015-0116. Acesso em: 01 set. 2024.

BLAND, John Martin; ALTMAN, Douglas Graham. Cronbach's Alpha. **British Medical Journal**, v. 314, p. 572, 1997. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1136/bmj.314.7080. Acesso em: 03 maio 2024.

CABERO, Julio; BARROSO, Julio Manuel. **Formación del profesorado en TIC**: Una visión del modelo TPACK. Culture and Education, v. 28, p. 633-663, 2016. https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203526. Acesso em: 08 maio 2024.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

CHAI, Ching Sing; KOH, Joyce Hwee Ling; TSAI, Chin-Chung. A review of technological pedagogical content knowledge. **Educational Technology & Society**, v. 16, n. 2, p. 31-51, 2013. Disponível em https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.16.2.31. Acesso em: 02 jun. 2024

DEDE, Chris. **The Role of Digital Technologies in Deeper Learning.** Boston, Massachusetts: Jobs for the Future, 2014.

ERTMER, Peggy; OTTENBREIT-LEFTWICH, Anne; SADIK, Olgun; SENDURUR, Emine; SENDURUR, Polat. Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. **Computers & Education**, v. 59, n. 2, p. 423-435, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001. Acesso em 03 fev. 2024.

GEORGE, Darren; MALLERY, Paul. **IBM SPSS Statistics 26 step by step**: A simple guide and reference. 16 ed. New York: Routledge, 2020.

GRAHAM, Charles; BORUP, Jered; SMITH, Nathan. Using TPACK as a Framework to Understand Teacher Candidates' Technology Integration Decisions. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 28, n. 6, p. 530-546, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00472.x. Acesso em: 03 set. 2024.

GRAHAM, Charles; BURGOYNE, Nicolette; CANTRELL, Pamela; SMITH, Leigh; ST. CLAIR, Larry; HARRIS, Ron. Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. **TechTrends2**, v. 53, n. 5, p. 70-79, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11528-009-0328-0. Acesso em: 14 jul. 2024.

HARRIS, Judith; MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 41, n. 4, p. 393-416, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536. Acesso em: 12 ago. 2024.

HEW, Khe Foon; BRUSH, Thomas. Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. **Educational Technology Research and Development**, v. 55, n. 3, p. 223-252, 2007.

INAN, Fethi; LOWTHER, Deborah. Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. **Educational Technology Research and Development**, v. 58, n. 2, p. 137-154, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y. Acesso em: 04 jun. 2024.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. In: AACTE COMMITTEE ON INNOVATION AND TECHNOLOGY (ed.). **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators**. New York: Routledge, 2008. p. 3-29.

KOEHLER, Matthew; MISHRA, Punya. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009. Disponível em https://citejournal.org/volume-

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/. Acesso em: 06 maio 2023.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932. Disponível em https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001. Acesso em: 04 mar. 2023

MACHADO, Letícia Sophia Rocha; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; SILVA, Juarez Bento da. Competências digitais no ensino remoto: novos desafios para formação docente. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 10, p. 1-22, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.35819/tear.v10.n2.a5390. Acesso em: 12 set. 2024.

MADDEN, Margaret; BAXTER, Marsha; BEAUCHAMP, Heather; BOUCHARD, Kimberley; HABERMAS, Derek; HUFF, Mark; LADD, Brian; PEARON, Jill; PLAGUE, Gordon. Rethinking STEM Education: An Interdisciplinary STEAM Curriculum. **Procedia Computer Science**, v. 20, p. 541–546, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.316. Acesso em: 05 ago. 2024.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p.1017-1054, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. Acesso em: 03 jul. 2023.

O'DWYER, Laura; BERNAUER, James. **Quantitative Research for the Qualitative Researcher**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.

PUNIE, Yves; REDECKER, Christine**. European Framework for the Digital Competence of Educators**: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. Disponível em https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466. Acesso em: 21 jul. 2024.

REVELLE, William; ZINBARG, Richard. Coefficients alpha, beta, omega, and the glb: Comments on Sijtsma. **Psychometrika**, v. 74, n. 1, p. 145-154, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11336-008-9102-z. Acesso em: 14 jul. 2024.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodología De La Investigación**. 6. ed. Madrid: McGraw Hill, 2014.

SANGBANCHONG, Varongsri; WIRATCHAI, Nonglak; BOWARNKITIWONG, Suchada. Validating the Technological Pedagogical Content Knowledge appropriate for instructing Students (TPACK-S) of pre-service teachers. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 116, p. 524-530, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.252. Acesso em: 28 mar. 2024.

SCHMIDT, Denise; BARAN, Evrim; THOMPSON, Ann; MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew; SHIN, Tae Sook. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. **Journal of research on technology in education**, v. 42, n. 2, p. 123-149, 2014. DOI: https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544. Acesso em: 29 out. 2023.

DOI http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2026v24e68486

SILVA, Juarez Bento; SILVA, Isabela Nardi; BILESSIMO, Simone Meister Sommer. Technological Structure for Technology Integration in the Classroom, Inspired by the Maker Culture. **Journal of Information Technology Education**, v. 19, p. 167-204, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.28945/4532. Acesso em: 11 set. 2024.

SILVA, Juarez Bento; DELFINO, Josiane Vargas; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Letícia Sophia Rocha; ALVES, João Bosco da Mota. A incidência do modelo pedagógico TPACK na integração das tecnologias de informação e comunicação na prática docente: estudo caso com professores da educação básica. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n.6, p. 1-21, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.54033/cadpedv21n8-076. Acesso em: 03 jul. 2024.

SILVA, Juarez Bento; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Letícia Sophia Rocha. Integração de Tecnologia na Educação: Proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista** (Online), v. 37, p. 1-23, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-4698232757. Acesso em: 08 jul. 2024.

SPITERI, Marthese; RUNDGREN, Shu-Nu Chang. Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. **Tech Know Learn**, v. 25, p. 115–128, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10758-018-9376-x. Acesso em: 01 jul. 2024.

TENG LYE, Lau. Opportunities and challenges faced by private higher education institution using TPACK Model in Malaysia. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 91, p.294-305, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.426. Acesso em: 22 jun. 2024.

TONDEUR, Jo; VAN BRAAK, Johan; ERTMER, Peggy; OTTENBREIT-LEFTWICH, Anne. Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. **Educational Technology Research and Development**, v. 65, n. 3, p. 555-575, 2017. DOI: https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2. Acesso em: 14 maio 2024.

UNESCO. **ICT Competency Framework for Teachers**. Paris: Unesco, 2011. Disponível em https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475. Acesso em: 02 maio 2024.

Recebido em: 28/09/2024

Aprovado em: 06/02/2025

Publicado em: 27/02/2026

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.