

Percepção dos docentes sobre a formação continuada em tecnologias emergentes na perspectiva do modelo TPACK

Teachers' Perceptions of Professional Development in Emerging Technologies from the Perspective of the TPACK Model

Percepción del profesorado sobre la formación continua en tecnologías emergentes desde la perspectiva del modelo TPACK

Cláudia Eliane da Matta (claudia.matta@unifei.edu.br)
Universidade Federal de Itajubá
<https://orcid.org/0000-0002-8939-3597>

Karen Adrielle de Faria Silva (karenfaria@unifei.edu.br)
Universidade Federal de Itajubá
<https://orcid.org/0009-0001-2929-0860>

Resumo

Este artigo analisa as percepções e experiências de professores de ciências sobre o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), com base no modelo TPACK. A pesquisa adota abordagem qualitativa, com aplicação de questionário *on-line* a 20 professores egressos de cursos de formação continuada. Os dados foram analisados a partir da dimensão central do modelo, referente à articulação entre os três domínios de conhecimento. Os resultados indicam que a maioria dos docentes apresenta percepções positivas quanto à integração das tecnologias digitais, evidenciando as capacidades de selecionar tecnologias e de articular estratégias pedagógicas. No entanto, persistem desafios relacionados ao exercício da liderança e à efetiva incorporação das tecnologias no cotidiano escolar, indicando lacunas entre percepção e prática. Portanto, segundo a percepção dos docentes, eles se sentem preparados para utilizar as TDIC no contexto da dinâmica complexa do sistema escolar. Nesse contexto, os achados reforçam a importância de processos formativos contínuos que privilegiem experiências práticas, colaborativas e contextualizadas, de modo a fortalecer o desenvolvimento integrado das dimensões do TPACK e potencializar o uso crítico e reflexivo das tecnologias digitais no ensino de ciências.

Palavras-chave: formação de professores; tecnologia educacional; cultura digital.

Abstract

This article analyses science teachers' perceptions and experiences regarding the use of digital information and communication technologies, based on the TPACK model. The research adopts a qualitative approach, involving an online questionnaire administered to 20 teachers who had completed in-service training courses. The data were analysed based on the model's central dimension, which relates to the interconnection between the three domains of knowledge. The results indicate that the majority of teachers hold positive

perceptions regarding the integration of digital technologies, demonstrating an ability to select technologies and articulate pedagogical strategies. However, challenges persist regarding the exercise of leadership and the effective incorporation of technologies into everyday school life, indicating gaps between perception and practice. Therefore, according to the teachers' perceptions, they feel prepared to use ICT in the context of the complex dynamics of the school system. In this context, the findings reinforce the importance of continuous professional development processes that prioritise practical, collaborative and contextualised experiences, in order to strengthen the integrated development of the TPACK dimensions and enhance the critical and reflective use of digital technologies in science teaching.

Keywords: teacher training; educational technology; digital culture.

Resumen

Este artículo analiza las percepciones y experiencias de los profesores de ciencias sobre el uso de las tecnologías digitales de la información y la comunicación, basándose en el modelo TPACK. La investigación adopta un enfoque cualitativo, mediante la aplicación de un cuestionario en línea a 20 profesores que han completado cursos de formación continua. Los datos se analizaron a partir de la dimensión central del modelo, relativa a la articulación entre los tres ámbitos de conocimiento. Los resultados indican que la mayoría de los docentes presenta percepciones positivas respecto a la integración de las tecnologías digitales, lo que pone de manifiesto su capacidad para seleccionar tecnologías y articular estrategias pedagógicas. Sin embargo, persisten retos relacionados con el ejercicio del liderazgo y la incorporación efectiva de las tecnologías en el día a día escolar, lo que indica brechas entre la percepción y la práctica. Por lo tanto, según la percepción de los docentes, estos se sienten preparados para utilizar las TDIC en el contexto de la compleja dinámica del sistema escolar. En este contexto, los hallazgos refuerzan la importancia de los procesos formativos continuos, que privilegien experiencias prácticas, colaborativas y contextualizadas, con el fin de fortalecer el desarrollo integrado de las dimensiones del TPACK y potenciar el uso crítico y reflexivo de las tecnologías digitales en la enseñanza de las Ciencias.

Palabras-clave: formación del profesorado; tecnología educativa; cultura digital.

INTRODUÇÃO

As transformações provocadas por inovações tecnológicas não são um fenômeno inédito na sociedade, uma vez que o uso social dessas inovações tende a gerar novos contextos econômicos, sociais e culturais (Lapa, 2024). As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), especialmente as baseadas no computador e na internet, têm desestruturado antigos modelos de organização social, modificando significativamente as formas de vida e as relações entre as pessoas e o mundo que as cerca (Coll; Monereo, 2010; Lapa, 2024).

Nesse contexto, a formação docente voltada às tecnologias emergentes torna necessário o desenvolvimento de competências que permitam aos professores compreender, avaliar e integrar criticamente novos recursos tecnológicos às práticas pedagógicas. Para fins de explicação, entende-se como competência um conjunto de elementos compostos de conhecimentos, habilidades e atitudes estruturados para solucionar um problema ou lidar como uma situação nova (Behar *et al.*, 2013).

A incorporação dessas tecnologias ao contexto educacional exige não apenas o domínio técnico de ferramentas digitais, mas também a capacidade de refletir sobre suas implicações pedagógicas, sociais e culturais, de modo a promover experiências de aprendizagem significativas e alinhadas às demandas contemporâneas. Assim, a formação continuada torna-se necessária para apoiar os docentes na adaptação às constantes transformações tecnológicas, favorecendo o uso intencional e contextualizado das TDIC e contribuindo para a construção de práticas pedagógicas inovadoras e socialmente relevantes.

Diante dessas demandas formativas e da necessidade de integrar tecnologias emergentes de maneira intencional e pedagogicamente significativa, é preciso adotar modelos teóricos que orientem a prática docente nesse cenário. Nesse sentido, o Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo, do inglês *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), apresenta-se como um referencial relevante para compreender a articulação entre diferentes domínios de conhecimento, contribuindo para a análise das competências necessárias ao uso integrado das TDIC. Ao enfatizar a inter-relação entre esses domínios, o modelo TPACK possibilita compreender como os professores podem desenvolver práticas pedagógicas mais contextualizadas, reflexivas e alinhadas às exigências educacionais contemporâneas.

Com o intuito de atender a essas demandas, foi desenvolvido o projeto de formação continuada de professores da Educação Básica, voltado à formação docente para o uso pedagógico de recursos tecnológicos inovadores no contexto educacional. No âmbito do projeto, foram ofertados dois cursos: “Introdução às tecnologias emergentes” e “Ferramentas colaborativas e mapeamento visual do conhecimento.

Após a conclusão do projeto, identificou-se a necessidade de investigar a efetividade formativa do curso. Diante disso, este artigo propõe a seguinte pergunta de pesquisa: Como os professores percebem e interpretam suas experiências formativas relacionadas ao uso das TDIC com base no modelo TPACK?

Para responder a essa questão, este artigo tem como objetivo analisar como os professores de ciências percebem e interpretam suas experiências formativas relacionadas ao uso das TDIC, com base nos domínios de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo do modelo TPACK. Para alcançar esse objetivo, foi realizado um recorte analítico, no qual são apresentados os resultados referentes ao domínio Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK), considerando as percepções e experiências formativas desses professores quanto ao uso das TDIC.

REFERENCIAL TEÓRICO

O modelo TPACK tem sido reconhecido como um referencial teórico promissor para a análise do papel das tecnologias, sejam elas tradicionais ou emergentes, na constituição da prática docente (Bervian; Pansera-de-Araújo, 2022). Esse modelo evidencia que o desenvolvimento da profissão docente requer a integração articulada de três dimensões fundamentais: pedagógica, de conteúdo e tecnológica (Mishra; Koehler, 2006). Esses conhecimentos estão interligados e são fundamentais para o desenvolvimento de um ensino de qualidade (Mishra; Koehler, 2006).

Esse modelo, conforme a figura 1, é formado por sete dimensões do conhecimento, que permitem compreender e refletir sobre a integração eficaz das TDIC na educação. São elas: (1) o conhecimento tecnológico, (2) o conhecimento de conteúdo, (3) o conhecimento pedagógico, (4) o conhecimento pedagógico do conteúdo, (5) o conhecimento tecnológico do conteúdo, (6) o conhecimento pedagógico tecnológico e (7) o conhecimento tecnológico, pedagógico do conteúdo.

No campo da formação docente mediada por tecnologias, diferentes estudos têm destacado o modelo TPACK como um referencial relevante para compreender a integração entre conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo na prática educativa (Giannakos *et al.*, 2015; Partanen *et al.*, 2017; Rojas Motta; Nieto López, 2025).

autodeclaradas, com variações relacionadas a gênero, nível de formação e instituição. Participantes em estágios mais avançados e do sexo feminino apresentaram maiores escores. Apesar de atitudes positivas em relação às tecnologias, observou-se baixa frequência de uso e menor proficiência prática. Os achados evidenciam um descompasso entre percepção e prática, indicando a necessidade de formação mais aplicada e equitativa.

Diante do exposto, percebe-se que o modelo TPACK constitui um referencial teórico importante para compreender a integração das TDIC na prática docente, especialmente no contexto do ensino de ciências. Os estudos analisados reforçam que o desenvolvimento desse conhecimento não ocorre de forma isolada, mas por meio de processos formativos que articulam teoria e prática, reflexão e ação. Ao mesmo tempo, apontam desafios importantes, como o descompasso entre a percepção dos professores e a efetiva incorporação das tecnologias em suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, destaca-se que é necessário investir em propostas formativas que promovam o desenvolvimento integrado das dimensões tecnológica, pedagógica e de conteúdo, de modo a potencializar o uso crítico, reflexivo e significativo das TDIC no contexto educacional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

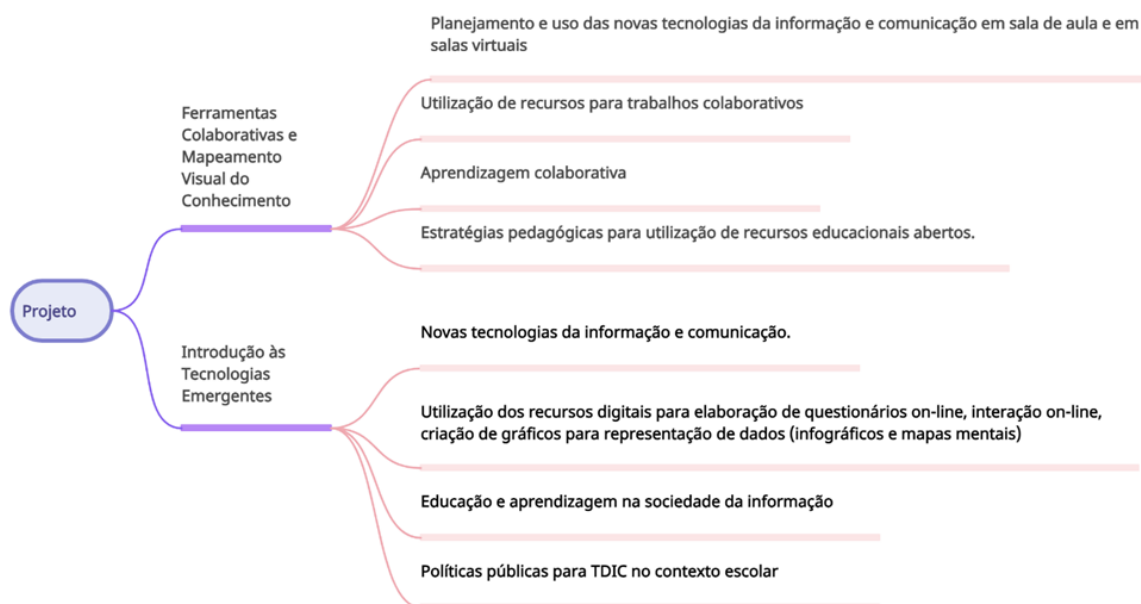
O artigo adota uma abordagem qualitativa e explora as percepções e experiências formativas dos professores de ciências quanto ao uso das TDIC, com base nos domínios de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo do modelo TPACK. Para este estudo, foi estabelecido um recorte: são apresentados os resultados da dimensão 7 do modelo TPACK, que corresponde ao Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo – dimensão central do modelo, que representa a interação entre todas as dimensões.

O instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa consistiu em um questionário *on-line*, disponibilizado por meio de um formulário eletrônico, estruturado em duas seções: a primeira destinada à caracterização do perfil dos participantes e a segunda voltada à identificação do conhecimento dos professores em relação ao uso das

TDIC, considerando o modelo TPACK. A primeira parte do instrumento apresentou 11 questões. A segunda parte, adaptada de Gonçalves (2018), consistiu em 29 questões em escala Likert de 5 pontos: (1) discordo totalmente; (2) discordo; (3) não concordo, nem discordo; (4) concordo; e (5) concordo totalmente. O questionário incluiu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual assegurou que os participantes estivessem devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa. A aplicação do instrumento ocorreu no período de 15 a 31 de agosto de 2023. Convém destacar que o questionário utilizado foi adaptado da tese de doutorado de Gonçalves (2018), considerando as especificidades do contexto brasileiro.

Para fins de caracterização dos participantes, considera-se que os sujeitos desta pesquisa são docentes, egressos de cursos de formação voltados ao uso integrado das TDIC em sala de aula, realizados no período compreendido entre os anos de 2015 e 2021, totalizando 548 profissionais certificados. A partir desse universo, obteve-se uma amostra efetiva composta por 20 participantes que aceitaram voluntariamente participar do estudo e atenderam ao critério estabelecido para a investigação: ser docente em exercício em sala de aula e atuar na área de ensino de ciências.

Para a adequada interpretação das respostas obtidas nesta pesquisa, foram considerados dois cursos formativos: (1) “Introdução às Tecnologias Emergentes” e (2) “Ferramentas Colaborativas e Mapeamento Visual do Conhecimento”. O conteúdo dos cursos é apresentado na Figura 2.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 – Mapeamento mental dos cursos do projeto

Nos cursos propostos, adotou-se um modelo pedagógico de caráter colaborativo, com a utilização de diferentes estratégias didáticas e recursos educacionais, tais como vídeos, mapas mentais, atividades individuais e em grupo, bem como fóruns de discussão, conforme descrito por Matta e Furlani (2020).

Dessa forma, os dados obtidos por meio do questionário foram organizados e analisados com base nos domínios do modelo TPACK para buscar compreender como os professores de ciências percebem e interpretam suas experiências formativas relacionadas ao uso das TDIC.

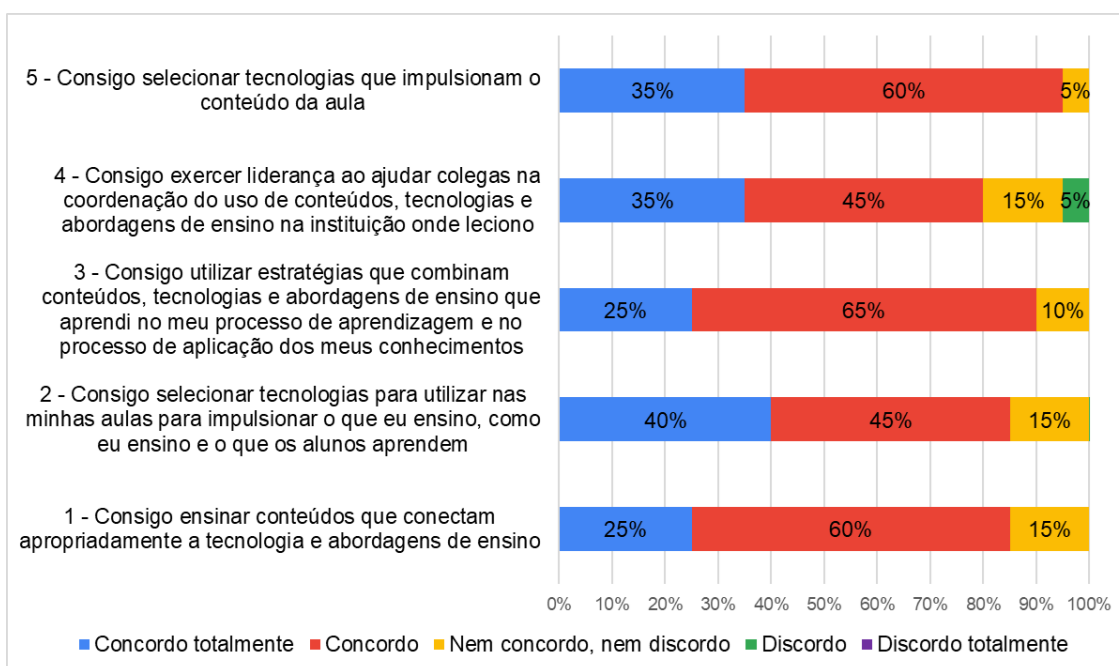
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados tem como foco compreender como os professores de ciências percebem e interpretam suas experiências formativas relacionadas ao uso das TDIC, considerando os domínios de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo do modelo TPACK. Nesse sentido, busca-se evidenciar de que forma essas dimensões se articulam nas práticas docentes, a partir das percepções dos participantes sobre o processo formativo vivenciado.

Com base nos dados apurados, pôde-se traçar o perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa. Quanto ao gênero, 60% (12) são do sexo feminino e 40% (8) do sexo masculino; quanto à idade, 25% (5) estão entre 25 e 35 anos, 25% (5) estão entre 36 e 45 anos, 35% (7) entre 46 e 55 anos e 15% (3) têm mais de 55 anos; quanto ao nível de escolaridade, 5% (1) possui doutorado, 40% (8) possuem mestrado, 25% (5) possuem especialização e 40% (6) possuem até o nível de graduação; todos os docentes são graduados em licenciaturas; quanto ao Estado de origem, 5% (1) é da Bahia, 35% (7) são de São Paulo e 60% (12) são de Minas Gerais.

As respostas fornecidas pelos docentes para cada uma das 5 afirmações referentes à dimensão 7 do TPACK são apresentadas na figura 3. Nessa dimensão, destaca-se que a integração entre conhecimento, tecnologia e pedagogia é fundamental para que as tecnologias sejam incorporadas aos processos de ensino e aprendizagem de forma constitutiva, e não apenas como recursos utilizados para diversificar a aula (Lemke; Pansera-de-Araújo, 2023).

Os resultados indicam que os participantes da pesquisa, em sua maioria, concordam com as afirmativas apresentadas. Convém salientar que, na escala Likert, a categoria “não concordo nem discordo” (parte em amarelo nas barras do gráfico) é considerada neutra, indicando que o respondente não assume uma posição em relação ao objeto da pesquisa. Nesse sentido, nas afirmações 1, 2 e 3, observa-se que 15% dos respondentes apresentaram posicionamento neutro; na afirmação 4, esse percentual foi de 10%; e, na afirmação 5, apenas 5% dos respondentes foram neutros.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3 –Percepções e experiências dos participantes sobre o uso das TDIC analisadas segundo o modelo TPACK.

A análise das respostas apresentadas evidencia que a maioria dos respondentes (85%) afirma conseguir ensinar conteúdos que articulam adequadamente tecnologia e abordagens de ensino (afirmativa 1), enquanto 15% posicionaram-se de forma neutra. Nesse contexto, é possível relacionar esses resultados à perspectiva de Paulo Freire (1996, p. 55), para quem a autonomia “vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões, que vão sendo tomadas”. Assim, o desenho pedagógico dos cursos buscou promover experiências que estimulassem a tomada de decisão dos professores quanto ao uso de diferentes TDIC, contemplando a compreensão conceitual, as estratégias de busca e a criação de recursos educacionais abertos. Em consonância com essa proposta formativa, a análise da afirmativa 2 indica que os docentes reconhecem sua capacidade de selecionar tecnologias para potencializar o ensino e a aprendizagem, uma vez que 40% concordam totalmente e 45% concordam com essa afirmação.

Da mesma forma, quanto à utilização de estratégias de ensino, os docentes afirmam mobilizar estratégias que articulam conteúdos, tecnologias e abordagens pedagógicas aprendidas nos cursos do projeto (afirmativa 3), tanto no processo formativo quanto na

prática em sala de aula. Observa-se que 90% dos respondentes concordam ou concordam totalmente com essa afirmação, indicando a incorporação dessas práticas. Esses resultados corroboram a compreensão de que a articulação entre tecnologia, pedagogia e conteúdo constitui um processo dinâmico que orienta a ação docente, envolvendo a seleção de estratégias adequadas ao uso das TDIC (Nakashima; Piconez, 2016).

Nesse sentido, em investigação sobre as percepções de professores acerca da incorporação das TDIC no processo de ensino, Machado, Ramos e Ortega (2022) evidenciam que todos os participantes consideram que o uso de recursos digitais nas práticas pedagógicas contribui para o processo de ensino, ao tornar as aulas mais interessantes e ao ampliar o interesse e a participação dos estudantes. Os autores também destacam que a presença dessas tecnologias no cotidiano dos alunos favorece o aprendizado, uma vez que sua familiaridade com esses recursos pode potencializar a compreensão dos conteúdos. Ademais, afirmam que “a inserção das TDIC permite novas experiências e formas diferentes de visualização que podem ajudar na compreensão do tema” (Machado; Ramos; Ortega, 2022, p. 96).

No que tange ao exercício da liderança, 35% dos professores concordam totalmente e 45% concordam que conseguem exercer liderança ao apoiar colegas na coordenação do uso de conteúdos, tecnologias e abordagens de ensino na instituição em que atuam (afirmativa 4). Observa-se, ainda, que 5% dos respondentes discordam dessa afirmativa, o que pode indicar limitações no trabalho colaborativo em seus contextos escolares. Trata-se da única afirmativa que apresentou resultados negativos; embora em percentual reduzido, esses dados sugerem que aspectos relacionados à liderança e à cooperação ainda demandam maior desenvolvimento no processo formativo docente. Esse achado torna-se particularmente relevante ao se considerar que o segundo curso “Ferramentas Colaborativas e Mapeamento Visual do Conhecimento”, ofertado no âmbito do projeto, contemplou um tópico específico voltado ao desenvolvimento dessa competência, o que sugere a necessidade de revisão ou aprimoramento dessa abordagem formativa.

Nesse sentido, a literatura reforça a importância da formação permanente de professores para a integração das TDIC na educação básica, especialmente por meio da criação de redes de colaboração e compartilhamento de experiências, conforme destacam

Gonçalves, Perrier e Almeida (2018). Assim, o exercício da liderança docente, entendida como a capacidade de compartilhar práticas e promover o uso pedagógico das tecnologias, constitui um elemento central no modelo TPACK, devendo ser considerado no desenho pedagógico de cursos de formação.

No que se refere à seleção de tecnologias, 95% dos professores concordam totalmente (35%) ou concordam (60%) que conseguem selecionar tecnologias que potencializam o conteúdo da aula (afirmativa 5). A análise desses resultados evidencia o reconhecimento, por parte dos docentes, do papel das TDIC no processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, tais tecnologias podem ser compreendidas como elementos centrais na construção de práticas pedagógicas mais significativas, uma vez que

[...] são ferramentas culturais essenciais na construção e articulação do novo paradigma, especialmente na construção de uma educação mais igualitária, crítica e ética, que contribua para a formação de sujeitos autônomos e colaborativos, a partir de interações cognitivas e interpessoais (Vargas; Pansera-de-Araújo, 2020, p. 254).

Sabe-se que o professor é responsável por definir, decidir e conduzir as atividades em determinado espaço e tempo da vida escolar, o que evidencia a complexidade e a multiplicidade de sua atuação (Uhmann, 2019). Nesse contexto, o ensino de ciências assume um papel formativo amplo, uma vez que

[...] tem o objetivo de garantir a formação científica em consonância com a formação integral dos sujeitos por meio do trabalho com conceitos, procedimentos e atitudes. Nesse sentido, a prática docente no ensino de ciências torna-se uma tarefa ampla e por vezes complexa (Lorenzi Filho; Lima, 2023, p. 564)

Apesar das atitudes positivas em relação ao uso de tecnologias, Moreno, Montoro e Colón (2019), evidenciando um descompasso entre percepção e prática, destacam a necessidade de intervenções formativas mais direcionadas, com ênfase em experiências práticas e equidade no acesso a recursos.

Assim, os cursos de formação continuada, na perspectiva do modelo TPACK, podem auxiliar o docente em sua prática pedagógica. Tal processo pode ser compreendido como uma experiência formativa relevante para o uso das TDIC, especialmente diante

das dificuldades apontadas por Coll e Monereo (2010) quanto à implementação de usos educacionais das tecnologias emergentes que realmente representem inovações nos métodos de ensino e melhorias dos processos e resultados do aprendizado.

Em síntese, os resultados evidenciam que os professores de ciências reconhecem e mobilizam, em diferentes níveis, os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo propostos pelo modelo TPACK, especialmente no que se refere à integração das TDIC em suas práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar as percepções e experiências dos participantes relacionadas ao uso das TDIC, considerando os domínios de conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo do modelo TPACK.

Os resultados revelam que os professores compreendem a interação complexa entre os três componentes básicos do conhecimento (conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico), articulando-os no ensino por meio do uso de métodos pedagógicos e tecnologias adequados.

Os resultados indicam ainda que os docentes, em sua maioria, concordam com as afirmativas apresentadas no instrumento de pesquisa. Observa-se que, nas afirmações 1, 2 e 3, 15% dos respondentes apresentaram posicionamento neutro; na afirmação 4, esse percentual foi de 10%; e, na afirmação 5, apenas 5% dos participantes foram neutros.

Observa-se, ainda, a predominância de percepções positivas quanto ao uso das tecnologias, nas afirmativas associadas à capacidade de selecionar recursos, articular estratégias de ensino e promover aprendizagens mais significativas. No entanto, persistem desafios relacionados ao exercício da liderança e à efetiva incorporação das tecnologias no cotidiano escolar, indicando lacunas entre percepção e prática. Nesse contexto, os achados reforçam a importância de processos formativos contínuos, que privilegiem experiências práticas, colaborativas e contextualizadas, de modo a fortalecer o desenvolvimento integrado das dimensões do TPACK e potencializar o uso crítico e reflexivo das TDIC no ensino de ciências.

Portanto, segundo a percepção dos docentes, eles se sentem preparados para utilizar as TDIC no contexto da dinâmica complexa do sistema escolar. Para um entendimento mais aprofundado dos resultados, propõe-se a realização de entrevistas com os participantes, a fim de compreender suas vivências à luz do modelo TPACK.

REFERÊNCIAS

- BEHAR, P. A.; RIBEIRO, A. C. R.; SHNEIDER, D.; SILVA, K. K. A.; MACHADO, L. R.; LONGHI, M. T. **Competências: conceito, elementos e recursos de suporte, mobilização e evolução.** BEHAR, P. A. (org.). Porto Alegre: Penso, 2013.
- BERVIAN, P. V.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. Investigação-formação-ação no Ensino de Ciências: perspectivas para a constituição do TPACK dos professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 5, n. 3, p. 431 a 444, 2022. DOI: 10.36661/2595-4520.2022v5n3.12845. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12845>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. *In*: COLL, C; MONEREO, C. (org.). **Psicologia da educação virtual.** Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIANNAKOS, M. N.; DOUKAKIS, S.; PAPPAS, I. O.; ADAMOPOULOS, N.; GIANNOPOULOU, P. Investigating teachers' confidence on technological pedagogical and content knowledge: an initial validation of TPACK scales in K-12 computing education context. **Journal of Computers in Education**, v. 2, n. 1, p. 43–59, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40692-014-0024-8>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- GONÇALVES, B. M. F. **Massive Open Online Courses (MOOC) no desenvolvimento profissional de professores.** Orientador: António José Osório. 2018. 279 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2018. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/54363>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- GONÇALVES, L. M.; PERRIER, G. R. F.; ALMEIDA, M. E. B. Avanços, Entraves e Possibilidades de Integração Curricular das TDIC: as representações sociais de professores do Ensino Fundamental I. **Cadernos de Educação**, v.60, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i60.10952>. Acesso em: 29 abr. 2026.
- LAPA, A. B. **Em tramas: reflexões sobre a educação para a cidadania na cultura digital.** Salvador: EDUFBA, 2024.
- LEMKE, C. E.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. (2023). Publicações sobre TPACK no Brasil entre 2018 e 2021. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 18,

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n1.14216

e023045, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17024>. Acesso em: 29 abr. 2026.

LORENZI FILHO, L.; LIMA, V. R. Formação integral para o século XXI: um estudo de caso sob a ótica dos conteúdos negligenciados no ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 6, p. 544-569, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12832>. Acesso em: 29 abr. 2026.

MACHADO, S.; RAMOS, I.; ORTEGA, L. Incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores de Ciências e Matemática da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 3, p. 85-104, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n3.12478>. Acesso em: 29 abr. 2026.

MATTA, C. E.; FURLANI, J. M. S. Ações de extensão para formação de professores da educação básica no uso das TDIC. **EmRede**, v. 7, n. 2, p. 156-172, 2020. DOI: <https://doi.org/10.53628/emrede.v7i2.615>. Acesso em: 29 abr. 2026.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. Disponível em: https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso em: 29 abr. 2026.

MORENO, J. R.; MONTORO, M. A.; COLÓN, A. M. O. Changes in teacher training within the TPACK model framework: a systematic review. **Sustainability**, v. 11, n. 7, p. 1870, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11071870>.

NAKASHIMA, R. H. R.; PICONEZ, S. C. B. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 3, p. 231-250, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/198271991605>. Disponível em: 29 abr. 2026.

PARTANEN, T.; NIEMELÄ, P.; MANNILA, L.; PORANEN, T. Educating computer science educators online: a Racket MOOC for elementary math teachers of Finland. In: International Conference on Computer Supported Education (CSEDU), 9., 2017, Porto. **Anais [...]**. v. 1, p. 47–58. [S.l.]: SciTePress, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5220/0006257800470058>. Acesso em: 29 abr. 2026.

ROJAS MOTTA, Y. L.; NIETO LÓPEZ, G. Tendências recentes nas atitudes relacionadas à ciência na formação de professores (2016–2025). **Revista Insignare Scientia - RIS**, Brasil, v. 8, n. 1, p. e15333, 2025. DOI: 10.36661/2595-4520.2025v8n1.15333. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/15333>. Acesso em: 29 abr. 2026.

UHMANN, R. Estratégias formativas na formação inicial e continuada de professores de Ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 262-269, 2019. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i3.11206>. Acesso em: 29 abr. 2026.

VARGAS, R. S. de; PANSERA-DE-ARAÚJO M. C. A construção de um novo paradigma educacional e sua relação com as tecnologias de informação e comunicação.

DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n1.14216

Revista Insignare Scientia - RIS, v. 3, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i1.11335>. Acesso em: 29 abr. 2026.