

Análise do TPACK e a sua influência na utilização de recursos tecnológicos no Ensino de Ciências

Palavras-Chave: TPACK, Revisão Sistemática da Literatura, Ensino de Ciências

Autores(as):

Felipe Cristiano Belluci, IQ – UNICAMP

Prof. Dr. Gildo Giroto Júnior (orientador), IQ – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem transformado as atividades cotidianas a partir do seu poder de processamento, armazenamento, recuperação e apresentação dinâmica de informações (Leite, 2015). No âmbito escolar, essa influência tem sido um alvo constante de debates e discussões acerca de distintos cenários de aprendizagem. Na visão do docente, mobilizar conhecimentos apropriados para fins educacionais de recursos tecnológicos tem representado um desafio contínuo.

Nesse sentido, visando compreensão e mobilização dos diferentes conhecimentos que especificam a atividade docente, abrangendo o complexo processo de planejamento de ensino, reflexão da atuação e replanejamento, emerge o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK, da expressão em inglês, *Technological Pedagogical Content Knowledge*) (Mishra; Koehler, 2008) como fundamentação teórica para a compreensão dos Conhecimentos Profissionais Docentes (CPD).

Nesse contexto, o construto introduzido por Shulman (1987) é um marco inicial para a diferenciar os conhecimentos específicos da docência em comparação a um outro especialista (cientista, músico etc.). Como base para formação inicial e continuada de um docente, sete conhecimentos foram elencados: (1) Conhecimento do Conteúdo; (2) Conhecimento do Currículo; (3) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; (4) Conhecimento Pedagógico Geral; (5) Conhecimento dos Alunos e de suas características; (6) Conhecimento dos Contextos; (7) Conhecimento dos Objetivos, finalidades e valores educacionais, e de seus fundamentos filosóficos e históricos. Dentre esses conhecimentos que formam a base, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, da expressão em inglês, *Pedagogical Content Knowledge*) é definido a especificidade da atividade docente na complexa dinâmica de planejamento didático-pedagógico, reflexão de sua atuação e replanejamento.

Nesse cenário, o TPACK surge da necessidade de transformação de um Conhecimento Tecnológico (CT), ou seja, um domínio técnico sobre a tecnologia usada, em conjunto com o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (CTC) de forma que o docente seja capaz de utilizar a

ferramenta de diferentes formas para que seus objetivos educacionais e profissionais sejam atingidos. Da mesma forma, também é fundamental um Conhecimento Tecnológico Pedagógico (CTP) que permita com que o planejamento didático-pedagógico esteja coerente com o recurso tecnológico que será utilizado para desenvolver os procedimentos de ensino e aprendizagem. Resulta-se disso o TPACK que contempla todos os domínios apresentados até então, sendo, também, resultado da mobilização complexa dos conhecimentos base existentes no construto proposto por Shulman (1987) com a inclusão de conhecimentos tecnológicos na atividade docente em seu contexto de atuação.

Dentro dessa perspectiva, por meio de uma revisão sistemática da literatura, visamos investigar a seguinte questão de pesquisa: “Como o modelo TPACK se articula para a adoção de recursos tecnológicos no Ensino Médio e Superior em Ciências reportadas na literatura nacional?”. Ademais, elencamos como objetivos analisar os diferentes usos de recursos tecnológicos, com foco nas metodologias de ensino, organização das propostas didáticas e como os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo se articulam em sequências de Ensino de Ciências em nível médio e superior, além de analisar as motivações para o ensino permeado por tecnologias, com base nas categorias propostas por Reis, Leite e Leão (2017): C1: Interesse em uma estratégia que utiliza de tecnologia; C2: Interesse na funcionalidade da Tecnologia; e C3: Interesse no uso de Tecnologia.

METODOLOGIA:

Na revisão sistemática da literatura, tomando por base Okoli (2015), buscamos nas bases de dados *Google Scholar*, *Web of Science*, *Scopus* e Periódicos da CAPES com o recorte temporal de janeiro de 2019 a dezembro de 2024, sem a utilização de nenhum outro filtro. A *string* de pesquisa utilizada associou as palavras-chave: “TPACK”, “TPCK”, “CTPC”, “Ensino de Ciências”, “Tecnologia”, “tecnologias”, “Ensino Médio”, “Ensino Superior”, “Educação Superior”, resultando em 380 estudos encontrados após a última consulta em 08 de julho de 2025.

Consideramos como critérios de inclusão: artigos científicos publicados em periódicos de estratos Qualis da CAPES do quadriênio 2017-2020, registrados na Plataforma Sucupira na área de Ensino, disponíveis na plataforma Sucupira com classificação maior ou igual a B1. Tais trabalhos deveriam discutir a aplicação de recursos tecnológicos em sequências de ensino ou o seu planejamento de uso considerando a utilização do TPACK como referencial teórico tanto em nível médio como superior. Também, determinamos como critérios de exclusão: artigos que realizavam outras discussões acerca do modelo TPACK e, por fim, trabalhos que discutem contextos estrangeiros para utilização de tecnologias. Dessa maneira, ao final, 19 estudos foram elencados para análise.

A análise dos trabalhos foi realizada com base na Análise Documental (Lüdke; André, 1986), seguindo os passos de selecionar o material, analisar, organizar, ler e reler, além de sistematizar e sintetizar os resultados encontrados. Além disso, para obtenção de respostas acerca das motivações de uso das tecnologias, baseamo-nos nas seguintes categorias, tomando por base Reis, Leite e Leão (2017) - C1: Interesse em uma estratégia que utiliza de tecnologia; C2: Interesse na funcionalidade da Tecnologia; e C3: Interesse no uso de Tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Em nossas buscas, nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*, não obtivemos estudos incluídos para revisão. Enquanto, no Periódicos da CAPES e *Google Scholar*, temos, respectivamente, 3 e 16 trabalhos. Abaixo, a Tabela 1 mostra a distribuição dos 19 trabalhos selecionados para revisão segundo o ano de publicação e, por meio dela, é possível notar o seu auge em 2021 e 2023. Ainda, destes artigos, em relação à etapa de ensino abordada, 4 abordam recursos tecnológicos em formações continuadas, 12 em nível superior e 4 em nível médio, evidenciando a predominância de artigos com foco em nível superior para formação inicial de professores.

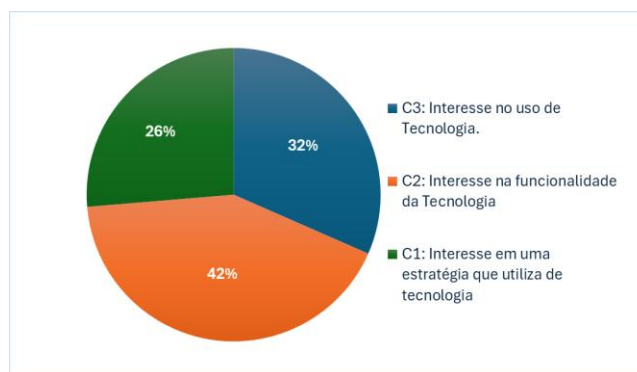
Tabela 1: Distribuição dos trabalhos segundo o ano de publicação

Ano	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Número de Trabalhos	-	3	6	1	7	2	19

Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Também, o Gráfico 1 mostra as categorias C1, C2 e C3 referentes à motivação do uso de tecnologia na prática pedagógica e a quantidade de trabalhos que foram incluídos em cada. Nele, dos 19 trabalhos analisados, 5 enquadraram-se em C1 e 8 e 6 artigos se adequaram, respectivamente, às categorias C2 e C3. Ademais, observamos que a categoria C2 é predominante nos artigos revisados, diferenciando-se de Reis, Leite e Leão (2017) que enquadraram a maior parte de seus trabalhos em C3, mas sem o foco dado ao modelo TPACK como feito nesta revisão.

Gráfico 1: Distribuição dos trabalhos em cada critério.



Fonte: Elaborado pelos Autores (2025).

Nos trabalhos enquadrados em C1, destaca-se a maior transformação de conhecimentos da base do modelo TPACK, incluindo a explicitação das relações entre conhecimento do conteúdo, pedagógico e tecnológico, como “...ele sugeriu a utilização de simuladores e jogos virtuais para contextualizar o conceito, associando abordagens históricas e filosóficas para atender às diferentes preferências de sua turma...” (Siqueira; Bedin, 2023, p. 16). Além disso, os quatro trabalhos incluídos em C1 explicitam a utilização de metodologias de ensino e somente uma produção estrutura seu relato de aplicação em estratégia de ensino, objetivos e avaliação. Em todos os trabalhos desse critério, não houve explicitação

do tempo planejado para cada etapa da sequência didática formulada, conteúdo programático, recursos didáticos e materiais utilizados, entre outros elementos possíveis para o planejamento didático-pedagógico.

Nos trabalhos enquadrados em C2, mostra-se na transformação de conhecimentos da base do modelo TPACK de forma mais difusa ao longo do corpo do trabalho e relatadas de forma mais genérica, como “É o uso que se faz dela (ferramenta tecnológica), a partir de um planejamento atento aos objetivos formativos, às especificidades da disciplina e do contexto, que levará ao resultado na prática” (Leonel, 2023, p. 18). Ademais, 2 dos 8 trabalhos incluídos em C2 relatam a utilização da aula expositiva-dialogada e 1 artigo deixa implícita a execução de uma atividade investigativa e 3 trabalhos relatam a estrutura de aplicação.

Nos trabalhos enquadrados em C3, mostrou-se a transformação de conhecimentos da base do modelo TPACK de forma mais difusa ao longo do corpo do trabalho e não explícitas em 3 dos 6 trabalhos dessa categoria. O relato de Lemke e Pansera-de-Araújo (2023, p. 63) mostrou-se em trechos como “É essencial disponibilizar ações pedagógicas, que utilizem as tecnologias como instrumentos culturais, que incluam os estudantes, motivando-os para busca de conhecimentos e desenvolvimento pessoal, profissional e educacional”. Como estratégia de ensino, somente 1 trabalho relata a utilização da aula expositiva-dialogada. Também, somente 1 estudo divulga a divisão do planejamento da disciplina em quatro etapas e ações realizadas em cada etapa.

CONCLUSÕES:

Este trabalho teve como objetivo investigar a articulação entre os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo em proposta de Ensino de Ciências em nível médio e superior, bem como as diferentes motivações para o uso de recursos tecnológicos. Para isso, uma revisão sistemática da literatura foi realizada visando responder a questão de pesquisa “Como o modelo TPACK se articula para a adoção de recursos tecnológicos no Ensino Médio e Superior em Ciências reportadas na literatura nacional?”. A partir da estratégia de busca apresentada, um total de 19 artigos atenderam os critérios de inclusão e tiveram seus dados analisados e discutidos.

Nossos resultados mostram que os trabalhos enquadrados em C1 mostraram uma maior explicitação da transformação referentes aos conhecimentos da base do modelo TPACK e das metodologias de ensino. Em relação aos artigos enquadrados em C2, tais domínios mostraram-se mais difusos ao longo do corpo do texto e a partir de trechos mais genéricos, com a maioria dos trabalhos sem a explicitação das metodologias de ensino. Aqueles que evidenciam a metodologia, trouxeram aulas expositiva-dialogadas, trazendo a suspeita de estratégias próximas às instrucionais. Por fim, as produções em C3, também mobilizam o TPACK de forma difusa e metade das produções não explicitaram relações entre os conhecimentos da base, além de somente 1 trabalho evidenciar a estratégia de aula expositiva-dialogada.

Dessa maneira, traçamos a relação de que a atribuição de estratégias de ensino que mudem a dinâmica tradicional entre docentes e estudantes mobilizam com maior clareza e exatidão os

conhecimentos da base do modelo TPACK, enquanto o interesse no uso de recursos tecnológicos (C3) abre margens para o seu uso redutivo e transformação mais difusa e genérica dos conhecimentos da base, sendo os trabalhos categorizados em C2 intermediários nesse processo. Ademais, a estrutura do planejamento de ensino se mostrou limitado e, na maioria das produções, ausente.

BIBLIOGRAFIA

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

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://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>. Acesso em: 06 jul. 2025.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Introducing technological pedagogical content knowledge. In: **annual meeting of the American Educational Research Association**, 2008. Disponível em: https://www.matt-koehler.com/publications/Mishra_Koehler_AERA_2008.pdf. Acesso em: 06 jul. 2025.

OKOLI, Chitu. A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, n. 43, p. 879-910, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>. Acesso em: 06 jul. 2025.

REIS, R. M. da S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **RENOTE**, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79232>. Acesso em: 06 jul. 2025.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/57/1/1/31319/Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New>. Acesso em: 06 jul. 2025.

SIQUEIRA, L. E. de; BEDIN, E. DA TEORIA AO PLANEJAMENTO: OFICINA FORMATIVA E A DIMENSÃO DO PERFIL TEÓRICO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, e23094, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16304>. Acesso em: 06 jul. 2025.

LEONEL, A. A. ESTÁGIO SUPERVISIONADO EN ENSINO DE FÍSICA: OPORTUNIDADES Y RETOS EN TIEMPO DE PANDEMIA. **Educación Temática Digital**, v. 25, e023073, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8668123>. Acesso em: 06 jul. 2025.

LEMKE, C. E.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Percepções de professores em formação sobre as TDIC em processos de ensino e aprendizagem na educação básica. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, SP, v. 10, n. 1, p. 50-68, 2023. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/17854>. Acesso em: 06 jul. 2025.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.