

O modelo TPACK no contexto da formação de professores: uma revisão sistemática de literatura

The TPACK model in the context of teacher education: a systematic literature review

El modelo TPACK en el contexto de la formación del profesorado: una revisión sistemática de la literatura

Recebido: 02/03/2023 | Revisado: 15/03/2023 | Aceitado: 16/03/2023 | Publicado: 20/03/2023

Antoniél Borges Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6227-7254>

Universidade de Lisboa, Portugal

E-mail: antoniél.goncalves@edu.ulisboa.pt

Andriceli Richit

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1578-2821>

Universidade de Lisboa, Portugal

E-mail: andricelirichit@gmail.com

Resumo

Objetivo: identificar na literatura científica dos últimos 10 anos (2013-2022) as principais compreensões acerca do modelo TPACK em relação as tecnologias educacionais na formação de professores. Metodologia: trata-se de uma revisão sistemática de literatura (RSL) e, a coleta de dados deu-se em janeiro de 2023, via serviço de busca da Universidade de Lisboa, Portugal, direcionado a meta-base de dados EBSCO *Discovery Service* (EDS). Utilizou-se duas equações de busca, uma em língua portuguesa e a outra na língua inglesa. Resultados: inicialmente foram identificados 162 estudos, submetidos a análise de consenso de dois *experts* na área de tecnologias na educação e formação de professores, identificando 9 artigos em conformidade aos critérios de elegibilidade. Quanto a temporalidade das publicações, observou-se um único artigo publicado no ano de 2022, e a maior frequência de publicação foi no período de 2016 a 2022, com sete estudos e o período de 2012 a 2015 com duas publicações. Conclusão: Considerando o processo formativo do professor fortemente tensionado pela necessidade de adotar e integrar as tecnologias digitais nos mais diversos espaços de ensino e aprendizagem, este movimento mostrou-se muito acentuado pela crise pandêmica da COVID-19. A literatura científica analisada aponta para o modelo TPACK como um eixo de ensino que se apropria de conceitos sobre o uso de tecnologias educativas, estruturado sobre conhecimentos recentes no contexto da formação de professores, porém, com lacunas a serem respondidas em investigações futuras.

Palavras-chave: TPACK; Tecnologia na educação; Formação de professores.

Abstract

Objective: to identify in the scientific literature of the last 10 years (2013-2022), the main understandings about the TPACK model in relation to educational technologies in teacher training. Methodology: This is a systematic literature review, data collection took place in January 2023, via the University of Lisbon search service in Portugal, directed to the EBSCO Discovery Service (EDS) meta-database. Two search equations were used, one in Portuguese and the other in English. Results: initially 162 studies were identified, subjected to consensus analysis by two experts in the area of technologies in education and teacher training, identifying nine articles in accordance with the eligibility criteria. As for the temporality of the publications, we observed a single article published in the year 2022, the highest frequency of publication was in the period from 2016 to 2022 with seven studies and the period from 2012 to 2015 with two publications. Conclusion: Considering the teacher's formative process strongly tensioned by the need to adopt and integrate digital technologies in the most diverse teaching and learning spaces, all this greatly accentuated by the pandemic crisis of COVID-19. The scientific literature analyzed points to the TPACK model as a teaching axis that appropriates concepts about the use of educational technologies, structured on recent knowledge in the context of teacher training. However, with gaps to be answered in future investigations.

Keywords: TPACK; Technology in education; Teacher training.

Resumen

Objetivo: identificar en la literatura científica de los últimos 10 años (2013-2022) las principales comprensiones sobre el modelo TPACK en relación con las tecnologías educativas en la formación del profesorado. Metodología: Se trata de una revisión sistemática de la literatura (SLR) y la recogida de datos tuvo lugar en enero de 2023, a través del servicio de búsqueda de la Universidad de Lisboa, Portugal, dirigido a la base de metadatos EBSCO Discovery Service (EDS). Se utilizaron dos ecuaciones de búsqueda, una en portugués y otra en inglés. Resultados: inicialmente

se identificaron 162 estudios, sometidos a análisis consensuado por dos expertos en el área de tecnologías en educación y formación de profesores, identificándose 9 artículos de acuerdo con los criterios de elegibilidad. En cuanto a la temporalidad de las publicaciones, observamos un único artículo publicado en el año 2022, y la mayor frecuencia de publicación fue en el período de 2016 a 2022, con siete estudios y el período de 2012 a 2015 con dos publicaciones. Conclusión: Considerando el proceso formativo del profesor fuertemente tensionado por la necesidad de adoptar e integrar las tecnologías digitales en los más diversos espacios de enseñanza y aprendizaje, este movimiento se mostró muy acentuado por la crisis pandémica del COVID-19. La literatura científica analizada apunta al modelo TPACK como un eje didáctico que se apropia de conceptos sobre el uso de tecnologías educativas, estructurado sobre conocimientos recientes en el contexto de la formación docente, sin embargo, con lagunas a ser respondidas en futuras investigaciones.

Palabras clave: TPACK; Tecnología en la educación; Formación de profesores.

1. Introdução

O potencial transformador das tecnologias digitais na educação tem sido destacado em diversas pesquisas científicas, emergindo a necessidade de se compreender como os professores devem orientar esta transformação no âmbito dos processos de ensino e aprendizagem,

Nesta perspectiva, o modelo de Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) tem assumindo especial relevância no que à preparação docente para a utilização educativa de tecnologias diz respeito. Este modelo assenta no trabalho desenvolvido pelo psicólogo educacional americano Lee Shulman (1987), o qual indica que os processos abrangentes de preparação docente para o ensino se baseiam na combinação entre o conhecimento, o conteúdo e a componente pedagógica.

Entre as categorias desenvolvidas por Shulman (1987) a de maior influência no campo educacional, se dá pela integração do conhecimento de conteúdo e do conhecimento pedagógico. Quando integradas, representam uma nova categoria denominada Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK).

Desde então, Mishra e Koehler (2006) criaram uma nova dimensão de conhecimento, denominada TPACK, acrescentando a tecnologia ao conhecimento essencial ao professor da atualidade. Sua estrutura compreende sete categorias, divididas entre bases primária e interseções do TPACK.

Na composição das bases primárias tem-se três categorias: 1) Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*), definido como conhecimento que deve ser ensinado, abrange os fatos centrais, teorias, conceitos e procedimentos de determinado campo científico curricularmente representado; 2) Conhecimento Pedagógico (PK - *Pedagogical Knowledge*), definido como conhecimento acerca das práticas, processos e métodos de ensino., e, contempla questões relacionadas à aprendizagem, desenvolvimento e implementação de planos de aula, gestão de sala de aula e avaliação; 3) Conhecimento tecnológico (TK - *Technological Knowledge*) definido como conhecimento acerca das capacidades, características e aplicações da tecnologia.

Nas interseções do TPACK tem-se quatro categorias: 1) Conhecimento pedagógico do conteúdo (*PCK - Pedagogical Content Knowledge*) resultante da intersecção do conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico, e forma como o conteúdo curricular específico é ensinado 2) Conhecimento tecnológico do conteúdo (*TCK – Technological Content Knowledge*) compreende a utilização das tecnologias na representação do conteúdo; 3) Conhecimento Pedagógico Tecnológico (*TPK – Technological Pedagogical Knowledge*), abrange a utilização da tecnologia na implementação de práticas, processos e métodos de ensino-aprendizagem; 4) Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (*TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge*), este conhecimento utiliza da tecnologia na implementação de diferentes abordagens e métodos de ensino-aprendizagem de conteúdo curriculares específicos. Assim, o modelo TPACK é uma ampliação do modelo PCK proposto por Shulmann (1986) posto que articula os domínios de conhecimentos de conteúdo (CK), conhecimentos pedagógicos (PK) e os conhecimentos tecnológicos (TK) (Koehler & Mishra, 2009).

Com ênfase, o CK engloba o conhecimento que os professores precisam deter sobre determinado tema a ser lecionado no contexto de ensino e de aprendizagem. Shulman (1986) observou que esse conhecimento compreendia os conceitos, teorias, estruturas organizacionais, ideias, da mesma forma relacionados a evidências e provas, além de práticas e abordagens associadas ao desenvolvimento de tais conhecimentos (Cibotto; Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012).

Por sua vez, o PK abrange o conhecimento aprofundado dos professores sobre os processos ou métodos de ensino e aprendizagem. Estes métodos incluem as práticas pedagógicas, as crenças, os valores e os objetivos educacionais. Logo, este conhecimento é relativo à compreensão que um professor precisa dispor sobre a forma como se processa a aprendizagem dos alunos, as suas habilidades sobre o gerenciamento de sala de aula, bem como as suas estratégias relativas ao planejamento das aulas e ao modo de avaliação dos alunos (Cibotto; Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012; Nakashima; Piconez, 2016).

O conhecimento tecnológico – TK, está relacionado com a maneira de pensar e trabalhar com tecnologias. Este conhecimento abrange a compreensão da tecnologia de modo ampliado para ser aplicado no dia a dia, e perceber quando esta pode auxiliar ou ser um constrangimento a realização de um dado objetivo, sendo capaz de se encaixar continuamente frente às mudanças exigidas (Cibotto & Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012; Nakashima & Piconez, 2016).

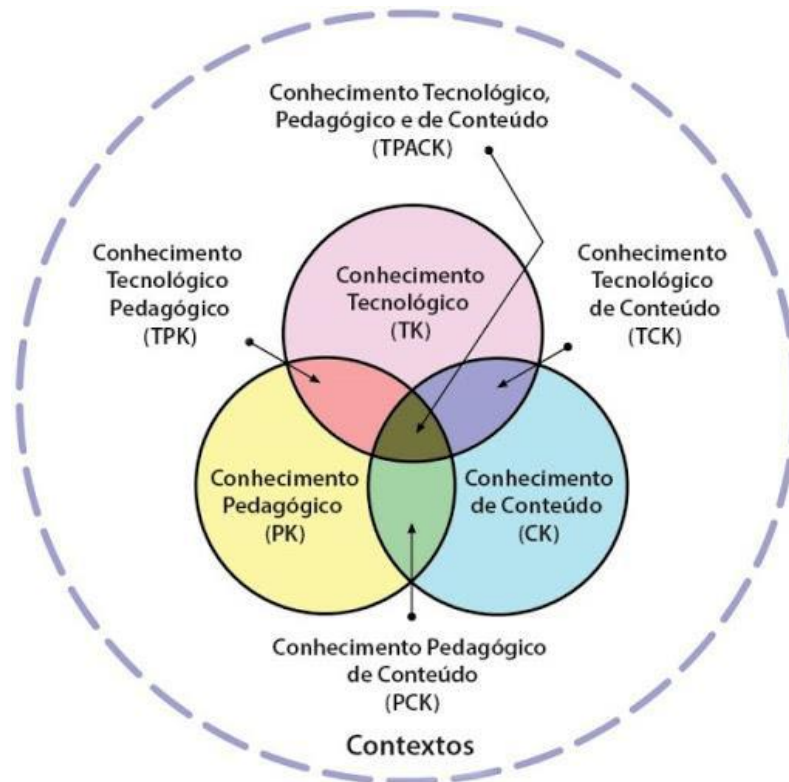
Nesta perspectiva, o conhecimento pedagógico do conteúdo (*PCK*), abrange o eixo principal de ensino, aprendizagem, avaliação, currículo e relatórios, bem como as condições que favorecem a aprendizagem e as conexões entre os três eixos - currículo, avaliação e pedagogia (Cibotto & Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012; Nakashima & Piconez, 2016).

No que se refere ao conhecimento tecnológico do Conteúdo (*TCK – Technological Content Knowledge*), este traz um entendimento de como a tecnologia e o conteúdo se articulam em favor da compreensão e lecionação deste último. Neste sentido, o modelo TPACK centra-se em torno daquilo que, na atualidade, os professores necessitam ter domínio, indo para além do conteúdo que ensinam, entendendo, por exemplo, quais as tecnologias específicas são as mais adequadas para desenvolver o aprendizado de determinado assunto abrangendo todos os seus domínios, e como a lecionação desse conteúdo tem potencial de ser modificada recorrendo à tecnologia (Cibotto & Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012; Nakashima & Piconez, 2016).

No que se refere ao Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), este mostra como o ensino e a aprendizagem podem se tornar mais eficientes quando determinadas tecnologias são utilizadas para seu suporte, incluindo o conhecimento das possibilidades e das restrições pedagógicas de uma série de ferramentas tecnológicas quando associadas a determinadas estratégias pedagógicas (Cibotto & Oliveira, 2017; Koehler & Mishra, 2009; Mazon, 2012; Nakashima & Piconez, 2016).

Por sua vez, o TPACK é um modelo teórico estruturado a partir da necessidade de entender, descrever os conhecimentos necessários a prática pedagógica de um professor, com uso eficaz de tecnologia no contexto do ensino e aprendizagem (Koehler & Mishra, 2009), conforme explicitado na Figura 1.

Figura 1 - TPACK destacando as sete categorias de conhecimento.



Fonte: Mishra & Koeller (2009).

Nesse sentido, o modelo TPACK apresenta-se como um referencial com contribuições significativas tanto para área da formação de professores como para a análise e avaliação dos domínios necessários para a integração da tecnologia nos atuais processos de ensino e aprendizagem (Koh *et al.*, 2013; Silva; Goulart, 2019).

De acordo com Mishra e Koehler (2006), a formação inicial de professores deve integrar o uso das tecnologias em suas disciplinas para que estas propiciem estratégias de desenvolvimento de conhecimento aos futuros docentes sobre organização, planejamento, abstração e avaliação das ideias de determinado conteúdo, bem como conhecimento sobre as necessidades específicas de cada aluno e de situações específicas da sala de aula, sugerindo que o conhecimento das tecnologias seja representado como um todo, desde as tecnologias tradicionais (as quais compreendem quadro negro, lápis, cadernos, etc.) até as mais atuais, como computadores, *softwares*, redes de comunicação, celulares, etc. (Mishra & Koehler, 2008). Destaca-se a importância de o professor dominar o conhecimento sobre a disciplina que ministra, ressaltando que estes conheçam as tecnologias que melhor se adequam aos objetivos pedagógicos e o conteúdo a ser ensinado (Andrade *et al.*, 2019; Sampaio & Coutinho, 2013).

Quanto ao aspecto do domínio tecnológico, por mais que o docente apresente domínio sobre as tecnologias, apenas “saber usar” não é garantia que estas sejam utilizadas de forma potencializadora do ensino de determinado conteúdo e que propicie condições de aprendizagem mais ricas e significativas (Andrade *et al.*, 2019; Koehler & Mishra, 2009).

A condição do professor possuir uma base limitada de conhecimento científico, curricular e/ou pedagógico pode levar a consequências desagradáveis, onde os alunos estão sujeitos a receberem informações pedagogicamente desajustadas e mesmo incorretas desenvolvendo concepções erradas acerca de determinado conteúdo, mesmo que suportada por meios tecnológicos adequados e ricos do ponto de vista da aprendizagem multimídias (Cibotto & Oliveira, 2017; Harris *et al.*, 2009).

A partir das perspectivas expressas, este estudo foi guiado pela seguinte questão: “Quais as principais definições do modelo TPACK, em relação as tecnologias educacionais na formação de professores, presentes na literatura científica dos últimos 10 anos?” e está assim organizado: além da introdução, que expõe aspectos teóricos referentes ao modelo TPACK, apresenta-se os procedimentos e opções metodológicas adotadas ancoradas na perspectiva da RSL, os resultados e algumas compreensões a partir do estudo realizado.

2. Metodologia

A ciência é considerada um sistema gerador e difusor de conhecimento, e, sua expansão diante do avanço tecnológico vem acompanhada da necessidade de avaliação criteriosa dos conteúdos produzidos entre as mais diversas áreas do conhecimento. Para tal, o *design* metodológico assumido neste estudo é uma revisão sistemática de literatura (RSL).

Nesta perspectiva, a revisão sistemática de literatura (RSL) constitui-se como um método de pesquisa criterioso, estruturada a partir de estudos considerados originais por possuírem rigor metodológico, que tem por finalidade responder a uma ou mais questões sobre um problema específico. No processo de desenvolvimento de uma RSL é fundamental que todas as etapas da pesquisa sejam registradas, para que esta possa ser replicável por outros pesquisadores, bem como para verificar a adequação de uma série de etapas de investigação previamente definidas (Ramos et al., 2014).

Para tal, o *design* metodológico deste estudo estruturou-se a partir das seguintes etapas: elaboração da questão de estudo; definição da base de dados; elaboração da chave de busca; estabelecimento dos critérios de elegibilidade dos documentos (inclusão, exclusão) identificação dos estudos, análise dos estudos, resultados, discussão e conclusão.

Elegeu-se para coleta de dados o serviço de busca da *EBSCOHOST*, direcionado para a Universidade de Lisboa, Portugal. A escolha pela *EBSCOHOST* deu-se por se tratar de uma meta-base de dados disponível aos alunos e professores da Universidade de Lisboa e com acessos mais profundos a outras bases de dados científicas.

Na elaboração das chaves de busca foram aplicadas as palavras-chave considerando o contexto, problema e objetivo de investigação. As palavras-chave elencadas para busca em português foram: TPACK; Tecnologia na Educação; Formação de professores. Já em inglês, as palavras-chave correspondentes foram: TPACK, *Technology in Education*, *Teacher Training/Education*.

Entretanto, a estratégia de busca não ficou restrita somente as palavras-chave abrangentes a problemática do estudo, integrou-se a estas os operadores booleanos (delimitadores) representados pelos termos: AND, OR e NOT. Esses termos permitiram realizar combinações entre as palavras-chave, sendo AND uma combinação restritiva, OR uma combinação aditiva, e o termo NOT, a indicação da exclusão de termos abrangentes a determinados conceitos não correspondentes ao estudo.

Enquanto critérios de inclusão, os estudos selecionados compreenderam: estudos que contemplem os conceitos abrangentes ao contexto, problema e objetivos deste estudo; artigos completos; revisados por pares; temporalidade abrangente aos últimos 10 anos (2013-2022).

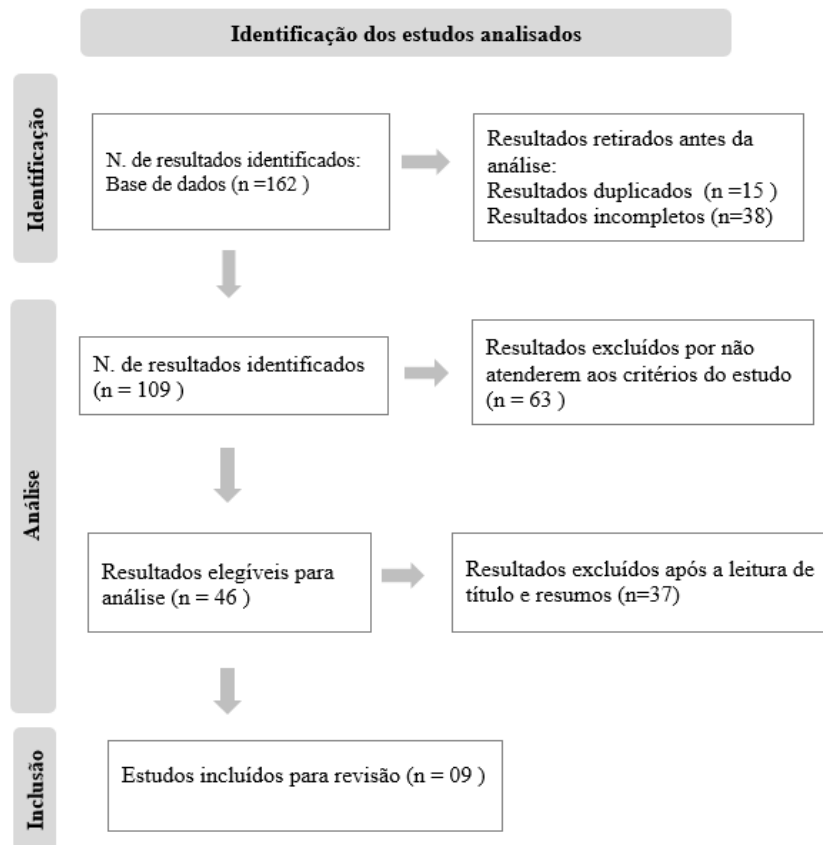
Os critérios de exclusão deram-se quanto a especificidade: documentos não classificados como artigo científico, não revisados por pares, documentos duplicados, textos incompletos, documentos fora de língua portuguesa e inglesa; artigos anteriores ao ano de 2012; artigos científicos que não contemplavam análise dialógica entre os conceitos abrangentes ao contexto, problema e objetivo deste estudo.

3. Resultados

Na etapa inicial da busca foram identificados 162 artigos, dos quais foram excluídos 53, sendo 15 por duplicidade, 38 por se tratarem de artigos incompletos, resultando um quantitativo inicial de 109 artigos.

Deste quantitativo, na etapa de análise foram excluídos 63 artigos por não atenderem aos critérios de elegibilidade conforme delineado nos critérios de exclusão, resultando um quantitativo de 46 artigos. Estes foram submetidos a leitura de título, resumo e conclusões, sendo excluídos através deste procedimento 37 artigos por estarem desalinhados aos conceitos abrangentes ao contexto, problema e objetivo deste estudo. Após as etapas de identificação, e análise foram selecionados nove documentos para esta revisão. A Figura 2, apresenta o fluxograma das etapas de seleção.

Figura 2 - Fluxograma das etapas de seleção dos estudos.



Fonte: Autores.

Em relação à origem dos estudos selecionados, oito foram publicados no continente sul-americano, em língua portuguesa em periódicos de origem do Brasil, e um artigo publicado no continente Europeu em língua inglesa publicado na *Springer Nature Switzerland AG*. Quanto ao período de publicação, observou-se que a maior frequência dos documentos selecionados se deu nos últimos sete anos (2016-2022) com (n=07) equivalente a 77,8% do total apurado, e o período de (2012-2015) apresentou menor número de documentos (n=2) equivalente a 22,2% do total apurado. Os artigos selecionados para o desenvolvimento deste estudo, estão indicados no Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos selecionados para compor a RSL.

Cód.	Autores/ano	Título	Objetivos	Local publicação
A1	Di Zou, et al. 2022	Uma análise bibliométrica das tendências e tópicos de pesquisa empírica sobre TPACK	Fornecer uma visão abrangente e atualizada da pesquisa TPACK de uma perspectiva exploratória e identificar tópicos para pesquisas futuras no domínio da educação e tecnologia.	Education and Information Technologies. Springer Nature
A2	Garbin & Oliveira. 2021	Tecnologias, múltiplas linguagens e práticas pedagógicas na formação superior a distância	Identificar as práticas pedagógicas na EaD consideradas adequadas às áreas de conhecimento, a partir da visão de professores, alunos e mediadores. Para tanto, está em desenvolvimento uma pesquisa institucional em uma universidade pública virtual no Estado de São Paulo.	Educação Temática Digital. Unicamp-SP
A3	Oliveira, Gutierrez-Fallas & Henriques. 2020	O TPACK de futuros professores de Matemática numa experiência de formação	Compreender como os princípios de design adotados numa experiência de formação, centrada no desenvolvimento do TPACK de futuros professores (FP) de Matemática.	Revista Latino-americana de Investigação em Matemática Educativa
A4	Andrade, Alencar & Coutinho. 2019	O TPACK e a taxonomia dos tipos de atividades de aprendizagem: frameworks para integração da tecnologia na educação	Destacar a interação entre os conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo. De acordo com o modelo, é necessário que o professor seja capaz de fazer uma articulação entre esses campos de conhecimento e, assim, promover uma eficaz integração da tecnologia no processo educativo.	Revista Educação e Cultura Contemporânea. PPGE/UNESA - RJ
A5	Rocha & Salvi. 2019	O conhecimento pedagógico do conteúdo de professores em formação continuada	Analisar o grau de uso combinado dos Conhecimentos Pedagógico e do Conteúdo por professores em um curso de formação continuada, relacionando os preceitos do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo TPACK.	Caderno de Geografia. PUC-MG
A6	Cibotto & Oliveira./2017	TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica	Apresentar de maneira analítica os conceitos que compõem o TPACK, que podem contribuir para o enfrentamento desse desafio de aproximar a educação e a tecnologia, além de orientar a pesquisa referente à utilização das TIC por professores.	Imagens da Educação Universidade Estadual de Maringá - PR
A7	Sousa, Terçariol & Gitahy./2017	Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo: construção de conceitos e habilidades didáticas	investigar, segundo a teoria do TPACK, em que nível os estudantes articularam os conhecimentos referentes às TDIC adquiridos na disciplina de “Introdução à Computação”	Revista Perspectiva. Centro Ciências da Educação – UFSC
A8	Nakashima& Piconez/2016	<i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (TPACK): modelo explicativo da ação docente	compreender as contribuições e desafios do TPACK, como modelo explicativo da ação docente, nas decisões acerca da integração de tecnologias em práticas pedagógicas.	Revista Eletrônica de Educação. UFSCar - SP
A9	Sampaio & Coutinho/2012	Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte	Apresentar ideias centrais no âmbito do referencial teórico TPACK, a partir da necessidade da triangulação ente os diferentes instrumentos de avaliação do TPACK.	Revista Educa Online, LATEC/UF RJ - RJ

Fonte: Autores.

Após a etapa de seleção, procedeu-se a leitura integral dos nove artigos selecionados objetivando identificar as principais compreensões do modelo TPACK em relação as tecnologias educacionais na formação de professores. A leitura dos artigos selecionados foi realizada pelos dois autores que subscrevem este artigo. Sendo o primeiro doutorando em TIC na Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - Portugal, a segunda Pós-Doutoranda em Didática da

Matemática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - Portugal, Doutora em Educação Matemática pela Unesp - Rio Claro, SP, professora do Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia, SC.

Na próxima etapa apresentamos as principais compreensões acerca do modelo TPACK encontradas nos artigos selecionados.

4. Discussão

Desde a década de 1980, Lee Shulman (1987) descrevia dois alicerces imprescindíveis na ação do professor, os quais compreendiam o conhecimento de conteúdo abrangente aos conceitos e procedimentos relacionados a áreas específicas do saber e o conhecimento pedagógico onde engloba as práticas relativas aos processos de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, os estudos de Zou *et al.*, (2022) e de Garbin e Oliveira (2021), destacam que a incorporação do Conhecimento Tecnológico à estrutura de Shulman, estabelece um processo voltado aos conhecimentos de conteúdo e pedagógicos integrados aos meios tecnológicos específicos quanto a forma de ensinar determinado conteúdo. Indicam que, as dimensões que compõem o TPACK são voltadas a apoiar o trabalho do professor em espaços de ensino e aprendizagem específicos, considerando a importância da utilização das ferramentas tecnológicas mais apropriadas para ensinar determinado conteúdo de forma mais eficaz. Sendo este, um modelo teórico influente para o ensino e pesquisa na área de tecnologias na educação.

Por sua vez, os estudos de Gutiérrez-Fallas e Henriques (2021), Andrade *et al.*, (2019), Cibotto e Oliveira (2017), abordam o TPACK como um modelo teórico que possibilita aos professores a compreensão dos aspectos relacionados à orientação da aprendizagem mediada por tecnologias, à medida que o conhecimento tecnológico se expande e se conecta ao conhecimento didático. Para além disso, os autores aprimoram a compreensão dos professores sobre as ferramentas tecnológicas e como utilizá-las de forma mais eficaz, fortalecendo suas capacidades de orientarem significativamente a aprendizagem dos alunos.

Os estudos de Nakashima e Piconez (2017), Sampaio e Coutinho (2012), ressaltam que ao explorar a interconexão entre tecnologia, pedagogia e conteúdo, o TPACK pode fornecer suporte nos aspectos relacionados a concepção de currículos, plano de formação de professores, quanto na reflexão individual do professor quanto ao conhecimento que possui. Complementarmente destacam, que apesar dos esforços para integração da tecnologia na prática docente, ainda existe fragilidade no que tange a pouca habilidade e conhecimento por parte dos docentes para ensinarem com êxito por meio da aplicação dos recursos tecnológicos.

Nesta perspectiva, o estudo de Rocha e Salvi (2019), as principais compreensões apuradas convergem com os resultados apurados nos estudos selecionados, indicando o referencial teórico do TPACK como uma categoria específica no campo do conhecimento da prática docente, possibilitando a ampliação concreta do conhecimento, de como se efetiva a aplicação da tecnologia no contexto da prática docente, com ênfase, quando o docente integra a tecnologia aos processos de ensino e aprendizagem e consegue avaliar os resultados dessa escolha. Os estudos supracitados, indicam ainda, que apesar do modelo TPACK representar um avanço expressivo no campo do conhecimento da prática docente, bem como das pesquisas em educação, a integração de tecnologias requisita maior habilidade e conhecimento, envolvendo interação complexa entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico.

Por sua vez, Sousa *et al.*, (2017) apontaram em seu estudo sobre o TPACK, que a questão central em relação as práticas docentes quanto a adoção e integração das tecnologias nos espaços de ensino e aprendizagem não se restringe aos conhecimentos conceituais e técnicos obtidos na formação inicial docente, é também de ordem metodológica. Isto tudo, passa pelo modo como os conteúdos são estruturados, concebidos pelos docentes, e apresentados aos alunos.

Globalmente as análises desenvolvidas nos nove artigos selecionados convergem na sua totalidade ao TPACK como modelo teórico explicativo voltado a compreender a ação docente apoiada pelas tecnologias com capacidade de gerar indicadores que podem orientar as decisões de gestores, pesquisadores quanto a adoção e integração de tecnologias em práticas pedagógicas do professor, a partir da correlação entre a pedagogia, o conteúdo e a tecnologia. Os resultados alcançados não esgotam as discussões considerando a relevância da temática, reforçando a necessidade de novas investigações acerca das principais compreensões, e lacunas do modelo TPACK frente as tecnologias educacionais na prática docente.

5. Conclusão

As principais compreensões evidenciadas nesta revisão, globalmente apontam para o modelo TPACK, sustentado por um referencial teórico voltado a apoiar o trabalho do professor em espaços de ensino e aprendizagem específicos centrados na tecnologia, sendo este, um modelo teórico influente para o ensino e pesquisa na área de tecnologias na educação.

Embora a literatura analisada traga indicativos da existência de muitas pesquisas sobre o modelo TPACK, é perceptível a existência de algumas lacunas que precisam ser abordadas em investigações futuras. A exemplo da inexistência de um instrumento definitivo, válido, confiável, apto para ser utilizado em larga escala nas mais diversas culturas, visto que a maioria dos estudos se encontra em países ocidentais com uma certa cultura em pesquisas sobre o modelo TPACK, constituindo assim, uma barreira para entendermos como de fato o modelo TPACK se comporta em outras culturas, países e espaços de formação docente

Outro ponto limitador observado, é que a grande parte dos estudos sobre o TPACK é transversal (produzidos em um curto espaço de tempo), tornando a informação produzida limitada, suscetíveis aos vieses de prevalência.

Objetivando o avanço do conhecimento científico a respeito da temática aqui abordada, recomenda-se o desenvolvimento de estudos futuros a partir de perspectiva longitudinal (produzidos em um longo espaço de tempo), a fim, de se compreender como, e de que forma o conhecimento e as habilidades dos professores altera-se ao longo do tempo, e como essa temporalidade influencia a integração das tecnologias educacionais na prática cotidiana do professor.

Referências

- Andrade, M. J. P. D., Alencar, A. F. D., & Coutinho, C. P. (2019). O TPACK e a taxonomia dos tipos de atividades de aprendizagem: frameworks para integração da tecnologia na educação. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, 16(43), 169-189. https://scholar.google.com/citations?user=4i7Z_gcAAA&hl=pt-BR&oi=sra
- Cibotto, R. A. G., & Oliveira, R. M. M. A. (2017). TPACK–Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. *Imagens da Educação*, 7(2), 11-23. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>
- Gutiérrez-Fallas, L. F.; Henriques, A. (2021) Princípios de design de uma experiência baseada no TPACK na formação inicial de professores de matemática. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021006, 2021. DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661780. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661780>.
- Fernandez, C. (2011). PCK-Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8, 1-12. https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Fernandez14/publication/28233040
- Garbin, M. C., & de Oliveira, É. T. (2021). Tecnologias, múltiplas linguagens e práticas pedagógicas na formação superior a distância. *ETD-Educação Temática Digital*, 23(1), 44-63. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656122>
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration reframed. *Journal of research on technology in education*, 41(4), 393-416. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). O que é conhecimento de conteúdo pedagógico tecnológico (TPACK) ?. *Questões contemporâneas em tecnologia e formação de professores*, 9 (1), 60-70.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2013). Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: A structural equation modeling approach. *Instructional Science*, 41(4), 793-809. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11251-012-9249-y.pdf>
- Mazon, M. J. S. (2012). TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): Relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90962>

- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054. <https://www.learntechlib.org/p/99246/?nl=1>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In *annual meeting of the American Educational Research Association* (Vol. 1, p. 16). http://www.matt-koehler.com/publications/Mishra_Koehler_AERA_2008.pdf
- Nakashima, R. H. R., & Piconez, S. C. B. (2016). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente. *Revista Eletrônica de Educação*, 10(3), 231-250. <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1605>
- Ramos, A., Faria, P. M., & Faria, Á. (2014). Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 17-36. <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189130424002.pdf>
- Rocha, M. A., & Salvi, R. F. (2019). O conhecimento pedagógico do conteúdo de professores em formação continuada/The Technological-Pedagogical Knowledge in Continuing Education Teachers. *Caderno de Geografia*, 29(56), 244-244. <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2019v29n56p244>
- Rosenberg, J. M., & Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 186-210. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2015.1052663>
- Sampaio, P. A. D. S. R., & Coutinho, C. P. (2012). Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte//TPACK's assessment in learning activities: contribution to the research. *Revista EducaOnline*, 6(3), 39-55. <http://www.latec.ufjf.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=user&op>
- Shulman, Lee (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, Cambridge, 57(1), 1-23. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>
- Silva, M. I. P., & Goulart, M. B. (2019). Instrumentos de avaliação do TPACK na formação inicial de professores: uma revisão sistemática. *Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais*. <https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/sited/article/view/172>
- Sousa, S. O., Terçariol, A. A. L., & Christino Gitahy, R. R. (2017). Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo: construção de conceitos e habilidades didáticas. *erspectiva*, 35(4), 1215-1239. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2017v35n4p1215>
- Zou, D., Huang, X., Kohnke, L., Chen, X., Cheng, G., & Xie, H. (2022). A bibliometric analysis of the trends and research topics of empirical research on TPACK. *Education and Information Technologies*, 27(8), 10585-10609. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-10991-z>