

# Implicações do *framework* TPACK, na formação, atuação e ensino de Ciências

Maria Cristina Pansera de Araújo<sup>1</sup>  
Paula Vanessa Bervian<sup>2</sup>

**Resumo:** Apresentamos implicações do *framework* TPACK, na formação e atuação na docência em Ciências e Biologia. A pesquisa caracteriza-se como revisão bibliográfica do tipo narrativa. Assim, publicizamos neste estudo aspectos pertinentes ao desenvolvimento de propostas de projetos e programas de formação, inicial e continuada, referentes ao *framework*: conceitos, componentes dos constructos, perspectivas, contexto e tecnologias voltados à constituição do TPACK dos professores. Este quadro teórico torna-se profícuo para compreensão do uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) como instrumentos culturais de desenvolvimento cognitivo.

**Palavras chave:** Constituição Docente, Integração das TIC, Currículo.

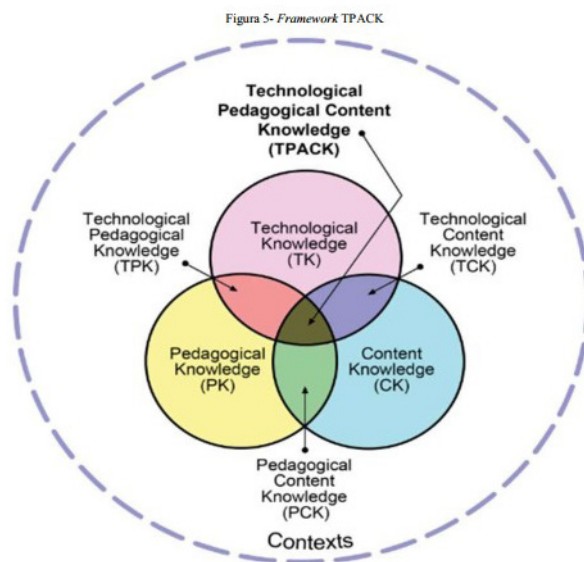
- 
- 1 Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí, pansera95@gmail.com;
  - 2 Professora do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – *campus* Cerro Largo, paulavanessabervian@gmail.com;

## Breve apresentação do Framework TPACK

A superação de uma visão meramente técnica e ornamental sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC), nos processos formativos e educativos é fundamental. Neste sentido, depreendemos que a constituição docente implica na articulação dos conhecimentos tecnológicos aos demais conhecimentos. Assim, torna-se premente o desenvolvimento da formação inicial e continuada, embasada num referencial teórico e metodológico, que contemple este entendimento para integrar as TIC ao currículo.

O “quadro teórico” designado como *framework* TPACK (acrônimo de *Technological Pedagogical Content Knowledge*), proposto por Mishra e Koehler (2006), amplia conceitualmente a proposta de Shulman (1986) sobre o conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK) ao envolver o conhecimento tecnológico. A partir do contexto específico da atuação e formação docente e da articulação entre os conhecimentos centrais - pedagógico, tecnológico e de conteúdo e suas interseções - emerge uma nova dimensão o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) (Figura 1).

**Figura 1:** Framework TPACK.



**Fonte:** Reprodução com permissão de publicação, © 2012 by tpack.org

Em suma, o TPACK é um conhecimento que fundamenta os processos de ensino e aprendizagem efetivos com uso de tecnologias, que elucidam

a representação de conceitos, metodologias e teorias epistemológicas (KOEHLER; MISHRA, 2009). Enfatizamos que é dinâmico e complexo, em que não basta saber utilizar determinada tecnologia, mas sim ensinar determinado conteúdo com ela (MISHRA; KOEHLER, 2006).

Assim, investigações sobre as implicações do *framework* TPACK, na formação de professores visando a integração curricular das TIC, tornam-se fundamentais. Este trabalho, parte da pesquisa de doutorado, se refere à revisão bibliográfica do tipo narrativa, ao propor reflexões e decisões, na elaboração de um projeto de formação sobre a constituição dos conhecimentos de professor e o uso das TIC, no Ensino de Ciências.

## TPACK no Ensino de Ciências

Desde a proposta de Mishra e Koehler (2006), inúmeros pesquisadores têm investigado o *framework* TPACK, com a atribuição de novas compreensões, reinterpretações, sentidos e significados. Destacamos uma ampliação do *framework* TPACK, relevante para a área de Ensino de Ciências, na proposta elaborada por Jimoyiannis (2010), que aprofunda as definições dos elementos constitutivos do TPACK dos professores de Ciências. O autor propõe nova nomenclatura: *Technological Pedagogical Science Knowledge* (TPASK)<sup>3</sup>, para elucidar a sua proposição e enfatiza a perspectiva integrativa (Figura 2).

O TPASK é constituído pela interação entre o conhecimento tecnológico de Ciências (TSK)<sup>4</sup>, o conhecimento pedagógico de Ciências (PSK)<sup>5</sup> e o conhecimento tecnológico pedagógico (TPK)<sup>6</sup> (JIMOYIANNIS, 2010).

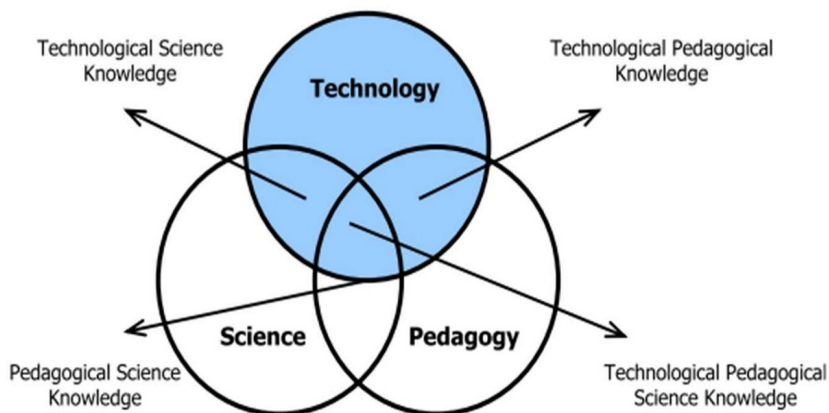
3 Em língua portuguesa, podemos traduzir como conhecimento tecnológico pedagógico de ciências.

4 *Technological science knowledge* (TSK)

5 *Pedagogical science knowledge* (PSK)

6 *Technological pedagogical knowledge* (TPK)

**Figura 2:** Framework TPASK.



**Fonte:** JIMOYIANNIS (2010).

Conforme o autor, a articulação entre estes conhecimentos engloba os componentes expressos na tabela 1 e promovem a orientação coerente entre o desenvolvimento profissional docente e o sistema curricular.

**Tabela 1:** Componentes dos conhecimentos integrantes do framework TPASK.

Construtos do <i>framework</i>	Componentes do conhecimento
TPK	Possibilidades de ações " <i>affordances</i> " de ferramentas de TIC Estratégias de aprendizagem suportadas pelas TIC Promoção de questionamentos científicos com as TIC Habilidades de informação Apoio " <i>scaffolding</i> " aos alunos Dificuldades técnicas dos alunos
TSK	Recursos e ferramentas disponíveis para os assuntos científicos Competências operacionais e técnicas relacionadas para especificar o conhecimento científico Transformação do conhecimento científico Transformação dos processos científicos
PSK	Conhecimento científico Currículo de Ciências Transformação do conhecimento científico Dificuldades de aprendizado dos alunos em relação a campos científicos específicos Estratégias de aprendizagem Pedagogia geral Contexto educacional

**Fonte:** Adaptado de Jimoyiannis (2010, tradução nossa).

Assim, o desenvolvimento profissional pela via da reflexão é essencial para o desenvolvimento contínuo do TPASK, não só nos programas de formação.

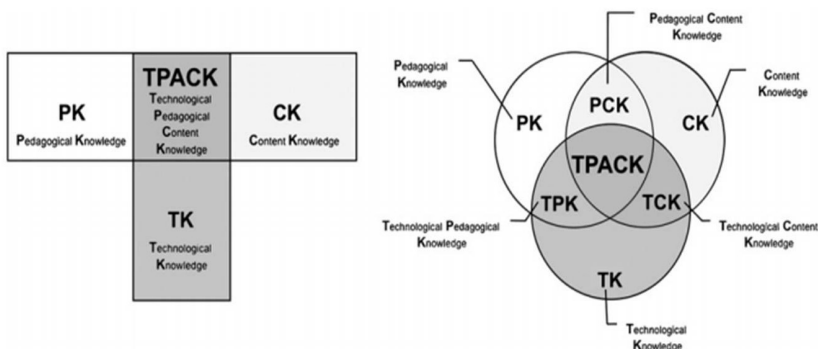
Sem dúvida, a cultura e a capacidade do TPASK dos professores são construídas ao longo do tempo a partir da experiência, reflexão, revisão e retorno contínuo. Para aumentar a probabilidade de as TIC serem efetivamente integradas à prática escolar, os professores de ciências precisam adquirir experiências convincentes sobre a eficácia do TPASK no ensino e na aprendizagem. Os resultados [...] demonstram que é possível projetar experiências de curso adequadas para abordar e desenvolver a compreensão do conhecimento pelos professores componentes sugeridos pela estrutura TPASK. (JIMOYIANNIS, 2010, p. 1268, tradução nossa).

As contribuições dos estudos sobre o *framework* TPASK para o Ensino de Ciências são significativas especificamente a análise de cada construto e seus componentes. No entanto, consideramos que a adoção da denominação mais genérica TPACK é mais viável para estudos futuros devido a sua amplitude, bem como a especificação do público alvo das pesquisas e da área. As nossas investigações sobre o *framework* TPACK trataram do processo formativo de professores de Ciências: licenciandos, professores da Educação Básica e Superior.

Ainda, a investigação de cada elemento que constitui o *framework*, bem como a validação de instrumentos avaliativos, voltada à perspectiva integrativa, é fundamental. Porém, na elaboração de projetos e programas de formação de professores, utilizamos a perspectiva transformativa do TPACK como proposta de conhecimento profissional para o desenvolvimento do processo formativo. Neste sentido, o TPACK constitui uma forma distinta e dinâmica de conhecimento (ANGELI; VALANIDES, 2009), com transformações tecnológicas e relações entre docência e conhecimentos (COX; GRAHAM, 2009), que implicam na inter-relação dos fatores contextuais intrapessoais, interpessoais, culturais/institucionais e físico/tecnológicos (KOH; CHAI; TAY, 2014).

Em relação às perspectivas integrativa e transformativa (Figura 3) do *framework* TPACK, Angeli e Valanides (2009) e Graham (2011) apontam que mesmo o diagrama de Venn expressando a perspectiva integrativa, Mishra e Koehler (2006) evidenciam a transformativa.

Figura 3: Perspectivas sobre o framework TPACK.



Fonte: GRAHAM (2011, p. 1958).

Outros pesquisadores têm adotado uma perspectiva mista (MOUZA *et al.*, 2014) ou dual (ANDRADE, 2018).

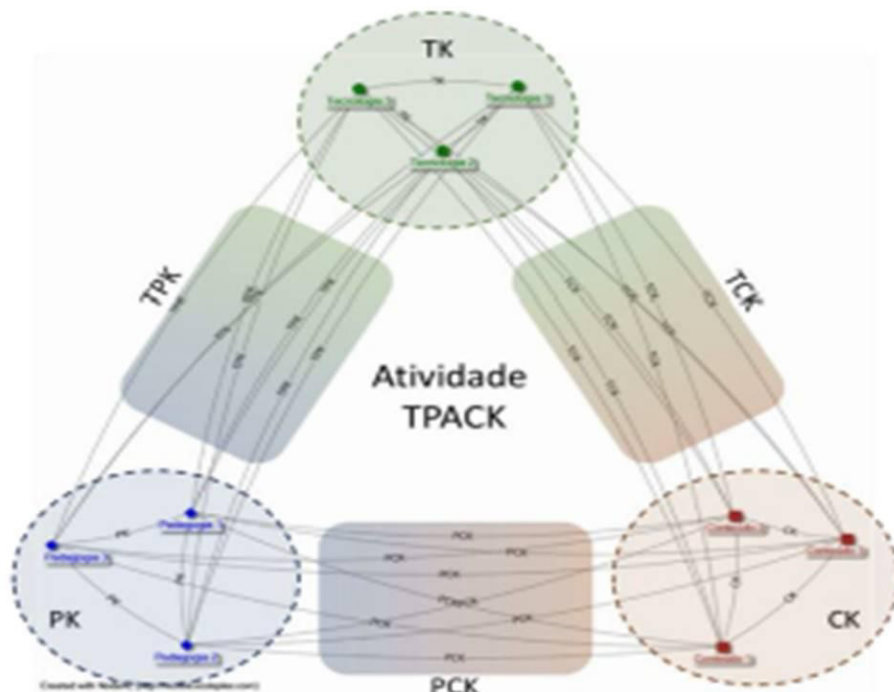
[...] embora reconhecamos o TPACK como um corpo de conhecimento distinto que é mais do que a soma de suas partes, também reconhecemos que ele está enraizado nos subdomínios do TPACK (ou seja, CK, TK, PK, PCK, TCK e TPK). Como resultado, ao examinar o desenvolvimento do conhecimento dos participantes ao longo do tempo, medimos o TPACK como uma entidade distinta e seus subdomínios individuais. (MOUZA *et al.*, 2014, p. 208, tradução nossa).

Andrade (2018) propõe um novo entendimento do *framework* TPACK integrador e transformativo, simultaneamente.

[...] recorrendo ao operador dialógico, nossa perspectiva é que, apesar de conceitualmente opostos, esses dois modelos conseguem representar o TPACK sem a necessidade de serem mutuamente excluídos. Ou seja, defendemos que a perspectiva de um TPACK integrativo “ou” transformativo seja mudada para uma perspectiva de um TPACK integrativo “e” transformativo ao mesmo tempo. Além disso, acreditamos que os fenômenos relativos a esses dois modelos ocorrem em paralelo [...], interagindo entre si, e não em direções divergentes [...] (ANDRADE, 2018, p. 421).

Andrade (2018) argumenta que ao unirmos as partes correspondentes ao PK, CK e TK (integração) em uma prática de sala de aula estamos promovendo mudanças (transformações) nesses conhecimentos. O autor também propõe outra representação do *framework* TPACK como rede complexa (Figura 4), em que não estaríamos “[...] discriminando categorias, mas sim identificando relações [...]” (*Ibid.*, p. 423).

**Figura 4:** TPACK como rede complexa, modelo de Andrade (2018).



**Fonte:** ANDRADE (2018).

De acordo com o autor:

[...] ao buscar identificar relações, [...] os construtos do TPACK se tornam mais maleáveis em seus critérios de identificação onde o processo que ocorre o de distinguir e não o de separar [...] no modelo em rede [...] conseguimos distinguir o TPK, mas ainda se mantem as relações com o PK e TK. Ou seja, apesar da distinção, não há uma separação ou isolamento dos construtos. Além disso, identificar o TPACK através de redes facilita a compreensão de que os construtos constituintes de cada conhecimento variam

de acordo com o momento de sua aplicação. (ANDRADE, 2018, p. 423).

Sobre a tipologia da tecnologia, a proposta do *framework* TPACK engloba de maneira mais ampla, desde “[...] tecnologias padrão, como livros e giz e quadro-negro, bem como tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital, e as diferentes modalidades que eles fornecem para representar informações”. (KOEHLER; MISHRA; YAHYA, 2007, p. 743).

Assim, enfatiza-se a dinamicidade do TPACK, pois de acordo com o uso de determinada tecnologia, ela deixa de ser emergente e torna-se transparente. Portanto, a ubiquidade da tecnologia depende do contexto específico.

[...] em um contexto onde o projetor multimídia (datashow) esteja presente em todas as salas de aula ou, pelo menos, em número disponível para cada professor, é possível que o professor prepare suas aulas já pensando na utilização desse dispositivo. Nesse contexto, podemos dizer que tal tecnologia foi tão integrada que já pode ser considerada um elemento constituinte da sala de aula e, conseqüentemente, converte-se em conhecimento pedagógico do professor. (ANDRADE, 2018, p. 70).

Por isso, os fatores contextuais são elementos determinantes para a constituição do TPACK dos professores no trabalho com as TIC, em distintos ambientes educativos. Neste sentido, torna-se necessário a utilização nas pesquisas educacionais sobre este *framework* uma gama de instrumentos avaliativos sobre o desenvolvimento do TPACK, como questionários, entrevistas, escritas reflexivas dos participantes e diálogos entre os participantes de momentos formativos para a identificação de indícios do desenvolvimento dos envolvidos, bem como de metodologias de análise e referenciais teóricos articulados.

Neste sentido, destacamos a necessidade da compreensão dos elementos que constituem o *framework* TPACK, princípios e perspectivas para a reflexão de suas implicações nos processos formativos e conhecimento profissional dos professores, pois propicia novas maneiras de pensar a docência, que necessitam fazer parte dos projetos e programas de formação inicial e continuada, visto que as TIC não são mero adorno ao movimento educativo, mas instrumentos que promovem o desenvolvimento cognitivo dos professores e dos alunos.



## Considerações finais

Ao refletirmos sobre as implicações do *framework* TPACK na formação de professores da área de Ensino de Ciências, explicitamos como formadoras de professores e pesquisadoras, a importância da integração curricular das TIC. O que implica, na formação inicial, desenvolver e buscar aportes teóricos robustos como o *framework* TPACK, que envolvam as TIC no currículo, como instrumentos culturais que propiciam o desenvolvimento cognitivo. Esta significação repercute na constituição do conhecimento profissional docente, nos processos formativos e educativos.

## Referências

ANDRADE, M. J. P. de. **Desenvolvimento e avaliação de um modelo de formação em blended learning baseado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) para o desenvolvimento do TPACK na formação inicial de professores.** 2018. 457 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências de Educação Especialidade em Tecnologia Educativa, Universidade do Minho, Minho, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/55806>. Acesso em: 07 nov. 2019.

ANGELI, C.; VALANIDES, N., I. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). **Computers & Education**, V. 52, n.1, 2009, p. 154-168.

COX, S.; GRAHAM, C.R. Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. **TechTrends**, V. 53, n.5, 2009, p.60-69.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, V. 57, n. 3, 2011, p. 1953–1960.

JIMOYIANNIS, A. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. **Computers & Education**, V. 55, n.3, 2010, p.1259–1269.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, V. 9, n.1, 2009, p. 60-70.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; YAHYA, K. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. **Computers & Education**, V. 49, n.3, 2007, p. 740-762.

KOH, J. H. L.; CHAI, C. S.; TAY, L. Y. TPACK-in-Action: Unpacking the contextual influences of teachers' construction of technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, V. 78, 2014, p. 20-29.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, V. 108, n. 6, 2006, p.1017-1054

MOUZA, C. *et al.* Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, V. 71, 2014, p. 206–221.

SHULMAN, L. Those who understands: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, V. 15, 1986, n.2, p. 4-14.