



## Ensinar Matemática com tecnologia: uma versão preliminar do modelo Global do Conhecimento

### Teaching Mathematics with technology: a preliminary version of the Global Knowledge model

*Helena Rocha*

CICS.NOVA, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa,  
[hcr@fct.unl.pt](mailto:hcr@fct.unl.pt)

**Resumo.** *Este estudo visa discutir semelhanças e diferenças entre modelos de conhecimento com foco na tecnologia, desenvolvendo a partir destes o Modelo Global. Este não é um novo modelo, mas antes um contributo para a articulação entre diferentes quadros conceptuais.*

**Abstract.** *This study aims to discuss similarities and differences between knowledge models focusing on technology, developing the Global Model. This is not a new model, but rather a contribution to the articulation between different conceptual frameworks.*

**Palavras-chave:** conhecimento profissional; modelo de conhecimento; tecnologia; *Modelo Global*.

**Keywords:** teachers' knowledge; knowledge model; technology; *Global Model*.

A integração da tecnologia digital tem sido reconhecida pelo seu potencial para promover a aprendizagem matemática (Tabach & Trgalová, 2019). No entanto, atingir esse potencial revelou-se um grande desafio. Os professores têm um papel central na integração tecnológica e o seu conhecimento profissional é uma das influências nessa integração (Clark-Wilson et al., 2020).

O trabalho de Shulman (1987) e o seu construto PCK – *Pedagogical Content Knowledge* são um marco significativo na investigação sobre o conhecimento dos professores. Desde então, vários autores desenvolveram refinamentos do PCK (por exemplo, MKT – *Mathematical Knowledge for Teaching* de Ball et al., 2008) e até desenvolveram novas estruturas (por exemplo, *Knowledge Quartet* de Rowland et al., 2005). A integração da tecnologia levantou novas questões e conduziu ao desenvolvimento de novos modelos de conhecimento.

Estes modelos com foco específico na tecnologia, incluem o TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, de Misha e Koehler (2006), inspirado no PCK; o PTK

– *Pedagogical Technology Knowledge*, de Thomas e Hong (2013), e pretendendo promover a inclusão num modelo de conhecimento de aspetos relacionados com a génese instrumental (Rabardel, 1995); ou ainda o KTMT – *Knowledge for Teaching Mathematics with Technology*, de Rocha (2020), modelo que pretende integrar a investigação sobre o conhecimento profissional e os resultados de estudos sobre a integração da tecnologia. E se geralmente nos referimos a estes modelos como modelos de conhecimento, alguns deles incluem na sua conceção mais do que apenas o conhecimento dos professores. É o caso do PTK, que inclui as orientações pessoais dos professores, e também o caso do KTMT, que considera globalmente todas as influências sobre os professores, quer estas tenham origem neles ou no contexto em que estão inseridos.

O objetivo do trabalho que aqui se apresenta é discutir as semelhanças e diferenças entre os modelos de conhecimento existentes com foco na tecnologia. Com base neste trabalho pretendemos apresentar um modelo global. Este *Modelo Global* não é um modelo novo. Pelo contrário, é um modelo desenvolvido com base nos modelos existentes e pretende integrar num único modelo os domínios de conhecimento considerados nos diferentes modelos existentes.

Do ponto de vista metodológico, e com base em Jablonka et al. (2018), partimos de uma revisão da literatura (Rocha, 2023) para identificar os modelos existentes e o entendimento atribuído a cada um dos domínios do conhecimento considerados. Utilizamos então todos os domínios do conhecimento, a sua concetualização e as relações entre os domínios para conceber o *Modelo Global* (figura 1).

Na representação aqui apresentada do *Modelo Global* usamos cores diferentes para representar as relações entre os domínios de conhecimento de cada um dos modelos do conhecimento considerados – TPACK, PTK e KTMT – e recorreremos à sobreposição parcial entre a representação de domínios em diferentes modelos quando nos parece existir alguma relação entre os domínios de conhecimento considerados.

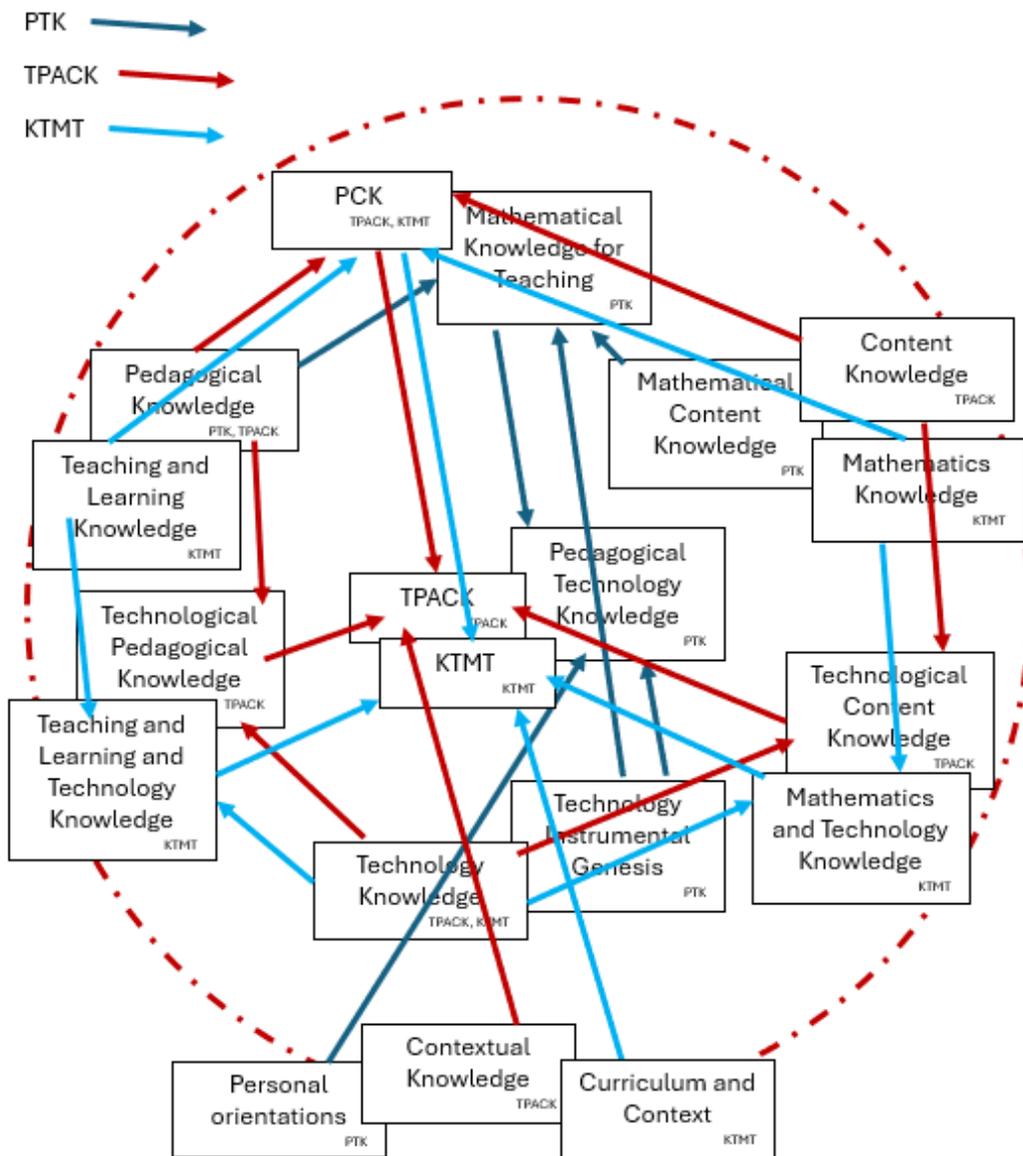


Figura 1. Modelo Global.

As conclusões alcançadas apontam para algumas semelhanças, essencialmente relacionadas com o conhecimento matemático e com o conhecimento pedagógico, com forte relevância atribuída ao PCK. Mas apontam também para algumas diferenças. Algumas dessas diferenças estão relacionadas com o nome dado aos domínios (conhecimento matemático vs conhecimento do conteúdo matemático), mas principalmente relacionadas com a compreensão dos domínios (PCK, MKT) ou mesmo com os domínios considerados (e.g., currículo, contexto), e também com a forma como o desenvolvimento do conhecimento é concebido.

Importa agora refinar o modelo, tendo por base a sua utilização na análise do conhecimento profissional do professor, e analisar se este *Modelo Global* pode trazer

contributos para a compreensão do conhecimento do professor e para a promoção do seu desenvolvimento profissional.

### **Agradecimentos**

Este trabalho é apoiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., que financiou o projeto TecTeachers (2022. 03892.PTDC).

### **Referências bibliográficas**

- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *ZDM*, 52(7), 1223-1242. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01196-0>
- Jablonka E., Andrews P., Clarke D., & Xenofontos C. (2018). Comparative studies in mathematics education. In T. Dreyfus, M. Artigue, D. Potari, S. Prediger, & K. Ruthven (Eds.), *Developing research in mathematics education* (pp. 223-238). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315113562>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Rocha, H. (2020). Using tasks to develop pre-service teachers' knowledge for teaching mathematics with digital technology. *ZDM*, 52(7), 1381-1396. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01195-1>
- Rocha, H. (2023). Models on teachers' knowledge to teach with digital technology: a systematic review. In P. Drijvers, C. Csapodi, H. Palmér, K. Gosztonyi, & E. Kónya (Eds.), *Proceedings of CERME13*. ERME.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8, 255-281.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Tabach, M., & Trgalová, J. (2019). The knowledge and skills that mathematics teachers need for ICT integration: The issue of standards. In G. Aldon & J. Trgalová (Eds.), *Technology in mathematics teaching* (pp. 183-203). Springer.
- Thomas, M., & Hong, Y. (2013). Teacher integration of technology into mathematics learning. *International Journal of Technology in Mathematics Education*, 20, 69–84.