



## Racionalidade técnica, autonomia e TPACK: as escolhas das ferramentas tecnológicas

### Introdução

A formação docente, em qualquer tempo, enfrenta diversos dilemas. Neste texto, discutiremos dois dilemas, um de natureza política (racionalidade técnica) e outro de natureza pedagógica (modelo para a formação docente). Em função desses referenciais teóricos para a nosso projeto de extensão, apresentaremos critérios para as escolhas das ferramentas tecnológicas para uso em sala de aula, que sejam fundamentados nos objetivos educacionais e no tipo de conteúdo conceitual a ser ensinado.

### Racionalidade técnica, autonomia e TPACK<sup>1</sup>

O dilema de natureza política que abordaremos neste trabalho refere-se à racionalidade técnica. Segundo Schön (2000), dentro desse paradigma, a formação profissional deve objetivar um profissional que saiba definir claramente o problema de trabalho, selecionar os meios técnicos para solucioná-lo, aplicando a teoria e a técnica mais adequadas. Quando, porém, a definição do problema é complexa, ou seja, há novos fatores e, de modo geral, únicos na dada situação, não é suficiente o uso das técnicas sistemáticas provenientes de seu conhecimento profissional. Acreditamos que a racionalidade técnica é um modelo insuficiente para a formação docente, pois o professor, para além das técnicas, é constantemente exigido, em sua atuação, a tomar decisões, a gerir conflitos e implementar mudanças. É necessário que o docente em formação, seja essa inicial ou continuada, desenvolva sua autonomia. Como autonomia, compreendemos, apoiadas em Petroni e Souza (2009, p. 357) que “o educador que se propõe a trabalhar na perspectiva realmente progressista está se dispondo a reconhecer-se como parceiro de seu aluno e a promover desenvolvimento”. E ainda, que

para que o professor seja capaz de desempenhar esse papel é necessário que ele não só tenha autonomia enquanto liberdade de ação, mas também que a compreenda como

---

<sup>1</sup> Texto adaptado do artigo FURLANI, J. M. S., MATTA, C. E. Ações de extensão para formação de professores da educação básica no uso das TDIC. **EmRede-Revista de Educação a Distância**. 2020. No prelo.

necessária ao desenvolvimento de práticas educacionais mais efetivas, ou seja, visto que os sentidos e significados atribuídos a ela interferem em sua maneira de agir. Entendemos, assim, que não basta a escola ou a educação abrir espaços de atuação dos sujeitos – alunos e professores, por exemplo. É preciso que se forme para a autonomia, que se promovam mediações capazes de favorecer a conscientização do que se faz e do porquê se faz. (PETRONI; SOUZA, 2009, p. 359).

Quanto aos dilemas de natureza pedagógica, a escolha de um modelo adequado ao trabalho com o uso de TDIC na sala de aula é fundamental para a elaboração de uma proposta de formação docente. Para o projeto em questão, o modelo escolhido foi o *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. Em recente revisão<sup>2</sup> acurada sobre o tema, Cibotto e Oliveira (2017) trazem relevantes contribuições para a compreensão desse modelo. Nessa revisão, os autores mostram que este modelo foi proposto por Koehler e Mishra (2005), a partir da “concepção da Base de Conhecimento, de Shulman (1986, 1987), especificamente do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, concepção na qual foi explicitamente integrado o componente de Conhecimento Tecnológico” (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017, p. 13).

Individualmente, pode-se definir o conhecimento de conteúdo como sendo o conhecimento sobre o assunto a ser ensinado, derivado do conteúdo curricular da escola. Esse conhecimento da disciplina não se limita a seus conceitos, mas também aos “métodos e procedimentos dentro de um determinado campo, os principais fatos, ideias e teorias, estruturas organizacionais, evidências, provas, práticas estabelecidas e abordagens para o desenvolvimento de tal assunto” (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017, p. 13). Já o conhecimento pedagógico refere-se aos processos e métodos de ensino, contemplando desde questões sobre o manejo de classe, quanto o conhecimento de estratégias de ensino, dos objetivos educacionais e avaliativos.

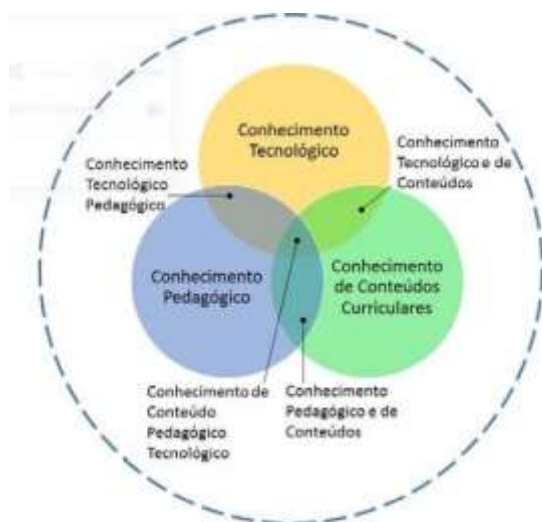
A interseção entre o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico gera um novo tipo de conhecimento, denominado por Shulman (1986) de conhecimento pedagógico de conteúdo ou *Pedagogical Content Knowledge* (PCK). Em resumo, o PCK seria a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular observando o conhecimento prévio dos alunos, para o qual o professor deve ter à mão um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam de pesquisas, enquanto outras se originam na sabedoria da prática (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017, p. 16).

---

<sup>2</sup> Para uma leitura mais completa sobre TPACK, consultar Cibotto e Oliveira (2017), *link* nas referências.

Ao PCK foi adicionado o conhecimento tecnológico (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017; MISHRA, 2005). Esse conhecimento envolve o lidar com as tecnologias, desde as mais simples como papel e caneta, giz e quadro negro, até as atuais tecnologias digitais e a internet. A grande diferença centra-se na constante evolução das TDIC, que exige uma postura, também constante, de renovação, busca e adaptação. Os professores se tornam eternos aprendizes.

Para a concepção do projeto de extensão, oferecido a professores e professoras de diversas disciplinas e de diversos níveis de ensino, foi dada maior ênfase na interseção dos conhecimentos pedagógicos (PK) com os conhecimentos tecnológicos (TK), cujas ações visam desenvolver o conhecimento pedagógico da tecnologia (TPK), que “pode ser definido como a compreensão de qual seja a melhor forma de o professor utilizar determinadas tecnologias para desenvolver os procedimentos de ensino e aprendizagem” (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017, p. 17). Espera-se que, com a experiência ao desenvolver as atividades práticas do curso e com a implementação do uso das TDIC em sala de aula, os professores possam desenvolver os conhecimentos tecnológico de conteúdo (TCK) e tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK), que vão emergir com a crescente experiência dos professores-estudantes do projeto. A Figura 1 ilustra os tipos de conhecimentos e suas interseções.



**Figura 1 - Modelo TPACK - Conhecimento pedagógico tecnológico de conteúdo.**  
Fonte: Adaptado (traduzido) de KOEHLER; MISHRA, 2009.

## Escolhendo as ferramentas adequadas

Pelo que foi exposto no referencial teórico apresentado, fica claro que não se pretende apresentar um modelo ou mesmo uma receita para escolher as ferramentas digitais mais adequadas

ao ensino. Acredita-se, isso sim, em uma formação que estimule a autonomia e a postura docente de estar sempre aprendendo. Este roteiro, antes sim, procura chamar a atenção para a necessidade de se estabelecer, com clareza, os objetivos educacionais. Em função desses objetivos, uma ferramenta pode ser ou não adequada.

Em diversas disciplinas, há momentos em que se faz necessário o ensino de fatos e dados. Por exemplo: aprender a tabuada; aprender a divisão em síldas; reconhecer a diferença entre os tipos de rocha; escrever símbolos químicos de elementos; nomear os continentes, etc. Cada área tem alguns dados ou fatos que são importantes para a compreensão dos conceitos e princípios daquela disciplina, que devem ser os principais objetivos educacionais (POZO; CRESPO, 2009). Assim, é importante o aprendizado da tabuada de multiplicação, mas é preciso se perguntar: até que número é conveniente saber “de cor”? Até 9x9, até 10x10, ou até 19x19? É importante saber “de cor” alguns símbolos dos elementos químicos, mais será que é necessário decorar a Classificação Periódica dos elementos químicos toda?

*O aprendizado de fatos e dados deve ter a função de dar suporte ao aprendizado de conceitos e princípios e, dessa forma, não pode ter um fim em si mesmo.*

Quais ferramentas, ou seja, quais tecnologias digitais podem auxiliar no aprendizado de dados e fatos? As tecnologias que propiciam uma resposta mais direta, e ao mesmo tempo, possam criar uma situação relativamente lúdica e, o mais importante, associativa. Isso quer dizer que essas ferramentas auxiliam a decorar alguns dados e fatos, ao tempo em que permitem que o professor planeje associações entre eles. Além disso, algumas permitem momentos de ludicidade.

Para questionários, pode-se citar o Socrative (<https://www.socrative.com/>); o Kahoot (<https://kahoot.com/>); o Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>) e o Poll Everywhere (<https://www.polleverywhere.com/>) para apresentações interativas.

Há também jogos que estimulam a memória, como as palavras cruzadas (<https://www.educolorir.com/crosswordgenerator.php>) e (<https://www.eclipsecrossword.com/>), jogo da memória (<https://www.jogosdaescola.com.br/memoria-do-alfabeto/>), (<https://www.efuturo.com.br/infcriarjogomemoria.php>) e também tutoriais para auxiliar você a criar seu jogo da memória utilizando um aplicativo de apresentação de slides (<https://www.youtube.com/watch?v=rvm0q-vNVEI>).

Os mapas mentais também podem ser utilizados para ajudar na memorização de definições, por exemplo, quando isso se faz necessário, de acordo com os objetivos educacionais. Em nosso

curso, utilizamos o Coggle (<https://coggle.it/>), por ser gratuito. Há também a opção do MindMeister (<https://www.mindmeister.com/pt>), mas que tem um limite de uso gratuito bem restrito.

O aprendizado de princípios e conceitos requer um esforço cognitivo maior, pois os conceitos são aprendidos em relações com outros conceitos. Ferramentas tecnológicas já citadas podem também ser úteis para esta finalidade, desde que o professor direcione o uso para gerar interrelações entre conceitos, exemplos, formas de representação diferenciadas, entre outros. É importante lembrar que cada disciplina traz suas especificidades e o desenvolvimento, no professor, do conhecimento tecnológico de conteúdo estará intimamente relacionado à sua prática em sala de aula e na troca entre os pares da mesma área do saber.

Uma ferramenta tecnológica muito importante, cuja fundamentação teórica se encontra na teoria da aprendizagem significativa, é o uso de mapas conceituais. Diferentemente dos mapas mentais, os mapas conceituais propiciam uma rede de relações entre conceitos hierarquicamente organizados, podendo ser enriquecido com o uso de exemplos e também da relação entre conceitos de mesmo nível. Para saber mais sobre mapas conceituais, consulte De Aguiar; Correia, 2013. Um aplicativo que propicia um uso relativamente fácil dos mapas conceituais é o CMAP (<https://cmap.ihmc.us/>). Há um versão para ser baixada, o CMAP Tools e uma versão para ser utilizada on-line, o CMAP Cloud.

Fundamentalmente, as escolhas das tecnologias a serem utilizadas precisam estar subjacentes aos objetivos educacionais. Estimular os estudantes na produção de conteúdos, em atividades colaborativas, são fundamentais para sua preparação no enfrentamento do mundo atual e no seu letramento tecnológico. Atividades de produção de vídeos para apresentação de trabalhos (a variedade é muito grande para citarmos apenas alguns), criação de aplicativos para resolução de problemas locais (<https://pt.appypie.com/>), escrita colaborativa ou qualquer tipo de atividade de colaboração on-line e até mesmo o armazenamento de arquivos nuvem de forma compartilhada. Temos utilizado o Google Drive e os aplicativos relacionados para edição de texto, planilhas, apresentações, entre outros (<https://www.google.com.br/drive/apps.html>). Além dos aplicativos on-line, é também importante que os estudantes utilizem os aplicativos livres para uso off-line para essas atividades, tais como o Libre Office (<https://pt-br.libreoffice.org/>) e o Apache Open Office (<https://www.openoffice.org/pt-br/>).

O convite fica a todos os professores e professoras para um engajamento em seu próprio aprendizado, de modo a tornar o uso de tecnologias no ensino mais presente, algo inevitável para a formação de cidadãos nesta sociedade da informação. Sendo inevitável, que seja com critério,

com conhecimento e em função dos objetivos educacionais. Vamos juntos nesta caminhada, aprendendo colaborativamente!

## Referências

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615> Acesso em 15 ago. 2020.

DE AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M.. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Teachers learning technology by design. **Journal of Computing in Teacher Education**, v. 21, n. 3, p. 94-102, 2005.

PETRONI, A. P.; SOUZA, V. L. T. Vigotski e Paulo Freire: contribuições para a autonomia do professor. **Revista Diálogo Educacional**, v. 9, n. 27, p. 351-361, 2009. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/3601/3517>. Acesso em: 20 abr. 2020.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem eo ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Artmed, 2009.

SHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design** para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

**Texto escrito em 15 de agosto de 2020 por:**



**Juliana Maria Sampaio Furlani**

Professora na Universidade Federal de Itajubá, leciona as disciplinas de práticas de ensino e estágio supervisionado nos cursos de Licenciatura em Química e em Física. Doutora em Ciências pela USP e mestre em Educação pela UFMG. Tem interesse na área de usos de tecnologias digitais no ensino e formação de professores.