
TPACK – CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO: UMA REVISÃO TEÓRICA

<http://doi.org/10.4025/imagenseduc.v7i2.34615>

Rosefran Adriano Gonçalves Cibotto*
Rosa Maria Moraes Anunciato Oliveira**

* Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/Campo Mourão. rosefran@gmail.com

**Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. rosa@ufscar.br

Resumo

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no ambiente escolar e ganham espaço em diversos estudos sobre as implicações de suas utilizações nos processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, verificamos uma reduzida quantidade de material em língua portuguesa referente a um arcabouço teórico que contemple os saberes de docentes a respeito do uso das tecnologias. Apresentamos nesse artigo os conceitos que compõem o Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, a partir de uma revisão teórica que considera os referenciais de seus elaboradores, Koehler e Mishra, que, por sua vez, tomaram como referência básica a Base de Conhecimentos de Lee Shulman, mais especificamente o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Koehler e Mishra inseriram explicitamente o conceito de Conhecimento Tecnológico para dar forma ao TPACK. Esse framework engloba conhecimentos inerentes ao docente que utiliza Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para fins pedagógicos. Além dos pesquisadores Koehler e Mishra, utilizamos referências de outros trabalhos que estudam o uso pedagógico das tecnologias, utilizando o TPACK. Apontamos, ao final, problemas observados em traduções utilizadas por alguns autores brasileiros.

Palavras-chave: TPACK, conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, tecnologias da informação e comunicação, pedagogia.

Abstract: TPACK – Technological pedagogical content knowledge: a theoretical review. Digital technologies have gained presence in the school environment and space on several studies regarding the implications of its use in the learning-teaching process. However, we found a small amount of material in Portuguese (language) references concerning a theoretical framework that contemplates the teachers' knowledge of using technologies. The paper presents the concepts of TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge, considering the reference the very creators of TPACK, Koehler and Mishra, have thought over. The basic reference they have took into account was the knowledge basis of Lee Shulman, specifically the CPK – Content Pedagogical Knowledge. Koehler and Mishra have inserted the Technological Knowledge to CPK in order to shape TPACK. This framework encloses knowledge inherent to teacher that use ICT – Information and Communication Technologies to pedagogical purposes. In addition to Koehler and Mishra researchers, we used references from other researchers who study the pedagogical use of technologies with TPACK. Finally, we point out some flaws we found in translated references that some Brazilian authors use.

Keywords: TPACK, technological pedagogical content knowledge, information and communication technologies, pedagogy.

Introdução

Ao analisarmos a literatura, buscando um arcabouço teórico a respeito do uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC¹), por professores, de modo a permitir a reflexão sobre qual a melhor maneira de fazê-lo, percebemos a precariedade de pesquisas em idioma português relacionadas a esse tema. Diante desse quadro, recorreremos à revisão da literatura internacional e verificamos a dimensão existente nas referências ao *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK²) ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo. Embora diversos são os trabalhos em português que utilizam essa teoria, a maioria os faz de modo introdutório, apenas apresentando, em uma ou poucas páginas, noções relativas a seus componentes.

A partir dessa lacuna, o objetivo desse estudo é 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 pelos professores. A metodologia utilizada foi o levantamento de textos referentes ao TPACK originados dos autores Koehler e Mishra, que o sistematizaram, e diversos outros estudos brasileiros e internacionais que contemplam o assunto.

Tomando como referência o conceito de base de conhecimento do professor para o ensino, de Shulman (1986, 1987), o TPACK refere-se à forma sintetizada de conhecimento com a finalidade de integrar as TIC e tecnologias

educacionais para o ensino e a aprendizagem em sala de aula (Chai, Koh & Tsai, 2013).

A seguir, expomos um breve histórico de como surgiu o pensamento relacionado ao TPACK. Descrevemos, em seguida, com maiores detalhes, cada conhecimento envolvido nesse quadro teórico, individualmente e conjugados, até formarem o conceito do TPACK. Por fim, efetuamos nossas considerações a respeito dessa revisão bibliográfica.

Visão panorâmica e conhecimentos que compõem o TPACK

Os saberes específicos ou conhecimento de conteúdo são construídos pelo aprendiz por meio de estratégias pedagógicas e métodos de ensino e aprendizagem utilizados pelo docente, denominados de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo ou, na literatura internacional, *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) (Shulman, 1986, 1987).

Em estudo acerca das contribuições de Lee Shulman, Mizukami (2004) vai ao encontro do conceito de PCK e retrata com maestria uma hipótese realizada por esse pesquisador: a de que o professor possui um conhecimento de conteúdo especializado, denominado conhecimento pedagógico do conteúdo e que envolve “[...] diferentes tipos de conhecimentos, incluindo conhecimento específico, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular” (Mizukami, 2004, p. 37).

Lee Shulman expressa, contudo, a existência de outros conhecimentos profissionais exigidos para a base de conhecimento do professor para o ensino. Saberes descritos pelo autor como “[...] o conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessários para a educação efetiva em situações específicas de ensino e aprendizagem” (Shulman, 1987, p. 4), que indicam o que um profissional precisa saber para ser professor, que incluem, no mínimo os conhecimentos: do conteúdo; pedagógico geral; do currículo; pedagógico do conteúdo; dos alunos; dos contextos educacionais; das finalidades educacionais (Shulman, 1987).

Destarte, a base de conhecimento, de acordo com Shulman (1987), pode ser categorizada envolvendo diversos tipos de conhecimentos necessários ao professor para saber ensinar os

¹ Embora existam diversos termos para indicar as atuais tecnologias da informação – tais como Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTIC) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) –, a literatura internacional continua utilizando ICT (*Information and Communications Technology*), a exemplo do recente estudo de Chai, Koh & Tsai (2013). Desse modo, o termo TIC, por nós utilizado, é recorrente e denota as tecnologias relacionadas a computadores em seus diversos formatos, *softwares*, vídeos digitais e *sites*.

² Optamos por utilizar as siglas em inglês para o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) e seus componentes, por serem amplamente difundidas desta forma na literatura internacional, conforme o levantamento efetuado por Chai et al. (2013), que identificou mais de 80 artigos em periódicos científicos com referência ao *framework* TPACK até o mês de maio de 2011.

conteúdos para aquele público específico. Assim, todos esses conhecimentos envolvidos na base são necessários e imprescindíveis, complementando-se para que o professor possa realizar seu trabalho. O autor destaca, contudo, que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é a categoria de conhecimento mais importante. Conforme Mizukami (2004, p. 7) “É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional, mas não prescinde dos outros tipos de conhecimentos”.

O modelo de TPACK desenvolvido por Koehler & Mishra (2005) utilizou como origem a 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. O *framework*³ TPACK é comumente representado por meio de um diagrama de Venn, ou seja, com três círculos parcialmente sobrepostos, cada qual representando uma forma distinta de conhecimento dos professores, conforme apresentado na Figura 1.

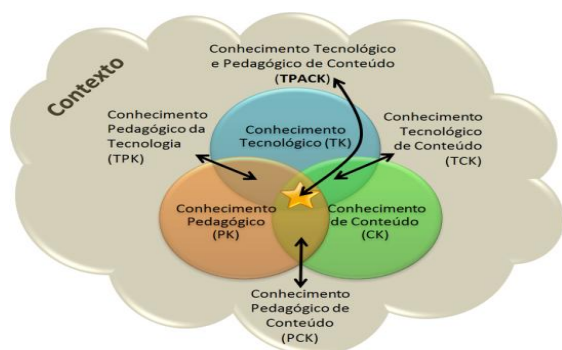


Figura 1: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK).

Fonte: Adaptado de Koehler & Mishra (2008a).

Esse conceito, segundo Graham (2011) e Chai et al. (2013), surgiu em uma articulação inicial elaborada por Pierson (2001). Apenas em

³ Entendemos por *framework* um conjunto de conceitos relacionados e que explicam determinado fenômeno. Nesse caso, a base é a inter-relação entre os conhecimentos de tecnologia, de pedagogia e de conteúdo e as relações transacionais entre esses componentes. Uma possível tradução para a expressão seria ‘quadro teórico’, no entanto, mantemos o termo em inglês por julgarmos que o original possui sentido mais amplo.

2005, no entanto, ganhou maior destaque, quando diversos pesquisadores sugeriram concepções voltadas para a integração da tecnologia ao conteúdo, em especial pela publicação de Koehler & Mishra (2005), responsáveis pela popularização da sigla TPACK. Essa sigla, entretanto, foi alterada em 2008 para TPACK (Thompson, 2008), quando alguns membros da comunidade de pesquisa propuseram o uso dessa nova sigla, por ser mais facilmente pronunciada.

Conforme apresentado por Mishra & Koehler (2006), o TPACK vai além da simples representação dos conhecimentos que o compõe e suas inter-relações, pois

A base do nosso *framework* é o entendimento de que o ensino é uma atividade altamente complexa, que se baseia em vários tipos de conhecimentos. Ensinar é uma habilidade cognitiva complexa que ocorre em um ambiente dinâmico e pouco estruturado (Mishra & Koehler, 2006, p. 1020)⁴.

Assim, o *framework* TPACK enfatiza as conexões existentes entre tecnologias, abordagens pedagógicas específicas e conteúdos curriculares, conceituando como essa tríade pode interagir, uns elementos com os outros, para produzir o ensino baseado em tecnologias educacionais (Harris, Mishra & Koehler, 2009). Como exposto por Mazon (2012), anteriormente à constituição do TPACK, as análises desses três conhecimentos ocorriam de forma isolada.

O Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*)

O Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*) “[...] é o conhecimento sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido” (Mishra & Koehler, 2006, p. 1026). Shulman (1986) já havia indicado, ao analisá-lo individualmente, que esse conhecimento vai além do próprio conteúdo da disciplina. Nele estão incluídos o conhecimento de conceitos utilizados na disciplina, 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 em uma

⁴ Esta tradução e as demais apresentadas neste artigo foram realizadas pelos autores deste artigo.

disciplina. Isso corresponde à quantidade e à organização que o professor possui desse conhecimento, bem como a compreensão do assunto a ser ensinado (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2005; 2008a; 2008b; Harris et al., 2009; Graham, 2011; Mazon, 2012).

Os pesquisadores Koehler & Mishra (2005) compreendem o conteúdo como sendo o objeto de ensino escolar regular e o exemplificam como a poesia da graduação, a matemática do ensino médio, a alfabetização dos anos iniciais, a história no ensino fundamental. Todos esses são exemplos distintos de conteúdos que necessitam do domínio de diferentes conhecimentos pelos professores para serem ministrados.

Segundo Harris et al. (2009), professores com uma base de conhecimento inadequada podem trazer consequências desagradáveis, pois seus alunos podem receber informações incorretas e facilmente desenvolver concepções erradas sobre o conteúdo.



Figura 2: Representação do Conhecimento de Conteúdo (CK).

Fonte: O autor.

A Figura 2 ilustra uma representação do CK isolado de outros conhecimentos necessários ao professor, de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O Conhecimento Pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*)

Em um ambiente escolar, a atuação dos professores vai muito além do que eles conhecem sobre os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas. Para alcançar resultados, os professores devem planejar as aulas e considerar fatores como os objetivos de aprendizagem dos conteúdos, a organização da sala e estratégias a serem utilizadas para alcançar os objetivos almejados (Mazon, 2012).

Assim, o conhecimento pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*) é originado de diferentes campos como Pedagogia, Didática, Currículo e outros, que se aplica ao aprendizado do aluno,

relacionado aos processos e às práticas de ensino que contemplam, entre outros fatores, as finalidades, estratégias, objetivos e valores educacionais. Esse tipo de saber está agregado a todas as questões de aprendizagem, de gestão da sala de aula, de planejamento das aulas e da avaliação dos alunos para efetivamente saber se os resultados foram positivos (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2005; 2008a; 2008b; Harris et al., 2009; Graham, 2011; Mazon, 2012).

Mishra & Koehler (2006) definem o Conhecimento Pedagógico da seguinte maneira:

Conhecimento pedagógico é um profundo conhecimento sobre os processos, práticas e métodos de ensino e aprendizagem e como se envolvem, entre outras coisas, em geral propósitos educacionais, valores e objetivos. Esta é uma **forma genérica de conhecimento que está envolvida em todas as questões de aprendizagem dos alunos, gestão da sala de aula, desenvolvimento de plano de aula, implementação e avaliação do estudante**. Ele inclui conhecimentos sobre as técnicas ou métodos a serem usados em sala de aula, a natureza do público-alvo e as estratégias para avaliar a compreensão do aluno. Um professor com profundo conhecimento pedagógico entende como os alunos constroem o conhecimento, adquirem habilidades e desenvolvem hábitos mentais e disposição positiva para a aprendizagem. Como tal, o conhecimento pedagógico **requer uma compreensão das capacidades cognitivas, sociais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam aos estudantes na sala de aula** (Mishra & Koehler, 2006, p. 1026-1027, grifo nosso).

Essa definição é seguida e utilizada em diversos trabalhos publicados posteriormente, como os de Harris et al. (2009), Graham (2011) e Mazon (2012), dentre outros. O conhecimento pedagógico engloba, portanto, as estratégias, as práticas, os processos e os métodos de ensino, bem como os objetivos de ensino e a avaliação dos alunos (Koehler & Mishra, 2005; Mazon, 2012). Ele inclui a natureza das necessidades e preferências da turma, requer a compreensão de suas capacidades cognitivas, socioculturais e teorias de desenvolvimento da aprendizagem e como elas se aplicam em sala de aula (Harris et al., 2009; Mazon, 2012).



Figura 3: Representação do Conhecimento de Pedagógico (PK).

Fonte: O autor.

A Figura 3 apresenta uma representação do PK isolado de outros conhecimentos necessários ao professor, de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*)

O Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*) está em contínua evolução, o que o torna difícil de adquirir e de mantê-lo atualizado. Existem, no entanto, maneiras de se pensar e de trabalhar com tecnologias independentemente de quais são essas ferramentas e de quando elas surgiram (Harris et al., 2009).

Mishra & Koehler (2006) definem o conhecimento tecnológico como sendo o conhecimento da tecnologia digital e de outras anteriores:

Conhecimento Tecnológico (TK) é o **conhecimento sobre as tecnologias padrão, como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital**. Isto envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias. No caso das tecnologias digitais, o que inclui o conhecimento de sistemas operacionais e hardware, bem como a capacidade de usar conjuntos padrão de ferramentas de software, tais como processadores de texto, planilhas, navegadores e e-mails. O TK inclui o conhecimento de como instalar e remover os dispositivos periféricos, instalar e remover programas, criar e arquivar documentos. Oficinas de tecnologia padrão e tutoriais tendem a se concentrar na aquisição de tais habilidades. Como a tecnologia está mudando continuamente, a natureza do TK também precisa mudar com o tempo. Por exemplo, muitos dos exemplos dados acima

(sistemas operacionais, processadores de texto, navegadores, etc.) certamente irão mudar, e talvez até mesmo desaparecer, nos próximos anos. **A capacidade de aprender e se adaptar a novas tecnologias (independentemente do que são as tecnologias específicas) ainda será importante** (Mishra & Koehler, 2006, pp. 1027-1028, grifo nosso).

Para Mishra & Koehler (2006), o TK engloba as tecnologias tradicionais – como lápis ou papel – e as novas, as quais podem ser denominadas de TIC ou tecnologias digitais. Essas englobam computadores, robôs, *chips*, *softwares*, vídeos, dentre outros e a maneira de utilizar esses recursos, mesmo de maneira trivial, a exemplo de operações de planilhas ou editores de texto (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2005; 2008a; 2008b; Graham et al., 2009; Graham, 2011).

A instabilidade com relação à estagnação de conhecimento em tecnologias digitais é evidente, uma vez que elas constantemente mudam. Observemos como exemplo a evolução dos computadores e celulares, que se desatualizam com rapidez. Essa instabilidade das tecnologias digitais exige dos professores que adotam seu uso pedagógico, que se tornem aprendizes ao longo de sua vida (Koehler & Mishra, 2008b).



Figura 4: Representação do Conhecimento de Tecnológico (TK).

Fonte: O autor.

A Figura 4 ilustra uma representação do TK isolado de outros conhecimentos necessários ao professor de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*)

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*) é a denominação dada à interseção e interação da pedagogia com o conhecimento do conteúdo. É

compatível com o conceito de Shulman (1986) de que o ensino de um conteúdo abrange as formas mais úteis de representação de ideias de uma área específica, os tópicos regularmente ensinados de um determinado assunto, as analogias e as ilustrações mais adequadas e a avaliação do aprendizado. Esse conhecimento, portanto, vai além da análise do conteúdo e da pedagogia de forma isolada um do outro, pois relaciona as questões pedagógicas ao conteúdo de maneira a buscar efetivamente a aprendizagem (Koehler & Mishra, 2008a, 2008b; Harris et al., 2009; Harris & Hofer, 2011; Graham, 2011; Mazon, 2012).

Sobre esse conhecimento, Shulman (1987) esclarece que:

[...] é esperado que um matemático entenda matemática ou um especialista historiador compreenda história. Mas a chave para distinguir a base do conhecimento de ensino situa na interseção de conteúdo e pedagogia, na capacidade do professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas que são pedagogicamente poderosas e agora adaptadas às variações, capacidades e antecedentes apresentados pelos alunos. (Shulman, 1987, p. 15)

Ratificando essa ideia, Mishra e Koehler (2006) expõem que:

A ideia de conhecimento pedagógico do conteúdo é consistente e semelhante com à ideia de conhecimento pedagógico de Shulman que é aplicável ao ensino de conteúdos específicos. Este conhecimento inclui saber quais abordagens de ensino se adequam ao conteúdo, e da mesma forma, sabendo como elementos do conteúdo podem ser organizados para um melhor ensino. Este conhecimento é diferente do conhecimento de um especialista da disciplina e também do conhecimento pedagógico geral partilhado pelos professores em todas as disciplinas. PCK está preocupado com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, o conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender, o entendimento do saber prévio dos alunos, e das teorias da epistemologia. Ele também envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais adequadas para

enfrentar as dificuldades e equívocos do aluno e promover a compreensão significativa. Ele também inclui o conhecimento que os alunos trazem para a situação de aprendizagem, o conhecimento que pode ser facilitador ou disfuncional em particular para aprendizagem de tarefa manual. Este conhecimento dos alunos inclui suas estratégias, concepções anteriores (tanto 'ingênuo' e instrucionalmente produzido), equívocos que possam ter sobre um determinado domínio, e potenciais deturpações de conhecimento prévio (Mishra & Koehler, 2006, p. 1027).

O PCK consiste em um conhecimento que pode ser considerado a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular observando o conhecimento prévio dos alunos (Mishra & Koehler, 2006; Coutinho, 2011; Mazon, 2012).

Assim, para Mazon (2012), o educador deve conhecer diversas metodologias para ensinar determinado conteúdo, tornando o assunto mais compreensível aos estudantes. Para Shulman (1986), “[...] o professor deve ter à mão um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, alguns das quais derivam de pesquisas, enquanto outras se originam na sabedoria da prática” (Shulman, 1986, p. 9), decidindo qual a melhor forma de ensinar aquele assunto para sua turma.

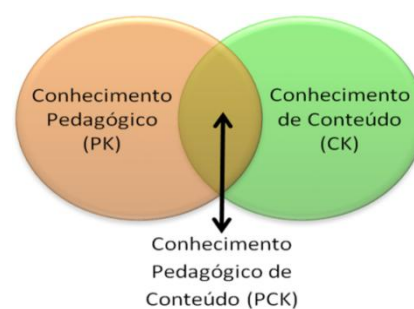


Figura 5: Representação do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK).

Fonte: O autor.

A Figura 5 ilustra uma representação do PCK, conhecimento oriundo da junção do PK com o CK, formando uma parte dos conhecimentos necessários ao professor, de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*)

O Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*) 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. Representa a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas gerais, o que inclui saber os *affordances*⁵ pedagógicos e as restrições que cada ferramenta ou recurso tecnológico implica para ser utilizado com os projetos pedagógicos da disciplina e como adequar essa tecnologia às estratégias de ensino. O TPK exige a compreensão das limitações e dos potenciais benefícios de tecnologias específicas e como elas podem ser utilizadas em determinados tipos de atividades de aprendizagem (Koehler & Mishra, 2005; 2008a; 2008b; Harris et al., 2009; Graham et al., 2009).

De acordo com Mishra e Koehler (2006), o:

Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK) é o conhecimento da existência de diversos componentes e recursos tecnológicos e, como eles podem ser utilizados no cenário de ensino e aprendizagem, e vice-versa, sabendo como o ensino pode mudar como resultado do uso de tecnologias específicas. Isto pode incluir um conhecimento de uma gama de ferramentas existentes para uma determinada tarefa, a capacidade de escolher a ferramenta com base na sua finalidade, estratégias para o uso de

affordances da ferramenta e, conhecimento de estratégias pedagógicas e a capacidade de aplicar tais estratégias para o uso de tecnologias. Isso inclui o conhecimento de ferramentas para manutenção de registros de classe, participação e classificação e conhecimento genérico de ideias baseadas em tecnologia, como WebQuests, fóruns de discussão e salas de bate-papo (Mishra & Koehler, 2006, p. 1028).

Assim, o TPK refere-se à capacidade de utilizar criticamente os recursos tecnológicos em um contexto pedagógico. Ele inclui a capacidade de escolha da tecnologia específica que melhor se adapta aos objetivos e aos conteúdos a serem trabalhados (Graham, 2011; Mazon, 2012).

Um importante aspecto do TPK abordado por Harris et al. (2009) é a flexibilidade criativa propiciada pelas ferramentas tecnológicas ao utilizá-las para finalidades pedagógicas. Os autores citam o exemplo de uma tecnologia que vem sendo utilizada há bastante tempo nas salas de aula, o quadro, que, por sua natureza, já pressupõe os tipos de funções a que ele pode servir,

Uma vez que é geralmente colocado à frente na sala e está, portanto, geralmente sob o controle do professor, a sua localização e uso impõe uma forma física particular quanto à sala de aula, a determinação do posicionamento de mesas, cadeiras e, portanto, os estudantes, emoldurando deste modo a natureza da interação professor-aluno. No entanto, seria incorreto dizer que há apenas uma forma que os quadros podem ser usados. Basta comparar o uso de um quadro em uma sessão de *brainstorming* em um estúdio de *design* para ver uma aplicação tecnológica bastante diferente. Neste contexto, o quadro não é controlado por um único indivíduo. Em vez disso, ele pode ser usado por qualquer pessoa da equipe colaborativa e, nesta situação, torna-se o ponto em torno do qual a discussão, a negociação e a construção de sentido ocorrem (Harris et al., 2009, p. 398-399).

Esse uso flexível de ferramentas é importante, pois os *softwares* mais populares não foram projetados para fins educacionais, a exemplo dos *softwares* para escritório desenvolvidos pela Microsoft ou outros similares a esses, projetados para suprir as necessidades

⁵ 'Como os objetos se comunicam conosco' pode ser uma tradução livre para *affordance*, que indica o uso intuitivo de algo. No caso deste texto, está relacionado ao uso da tecnologia para o processo de ensino-aprendizagem. São relações que existem de forma natural, um elemento de interação que fala por si para nos dar uma ideia da ação que ele gera, por exemplo, um ponto azul em uma torneira indica água fria, enquanto uma torneira com o mesmo formato, mas com o ponto vermelho indica água quente. Assim, portanto, *affordance* é uma propriedade desejável em uma interface de maneira a guiar espontaneamente as pessoas a efetuarem os passos corretos para alcançarem seus objetivos. Aqui, contudo, optamos por utilizar o termo em inglês por não encontrarmos uma palavra ou expressão em português que possa exprimir por completo seu significado.

dos ambientes empresariais ou pessoais, assim como páginas *web*, *blogs*, *podcasts* e redes sociais, logo, não são concebidos focados aos fins educativos. Os professores carecem, contudo, de conhecimento e habilidades que lhes permitam usar uma ou mais dessas tecnologias com o fim pedagógico, adaptando-as para o ensino (Harris et al., 2009).

Cabe salientar que, de acordo com Harris et al. (2009), grande parte das atividades de aprendizagem que foram baseadas em tecnologias sem fins educacionais, como o MS-Excel ou *blogs*, por exemplo, caíram em desuso por se mostrarem superficiais e contribuírem minimamente para a aprendizagem. Os autores advertem para o fato de que o uso de PowerPoint e projetor para a simples exposição de conteúdos não são considerados TPK.

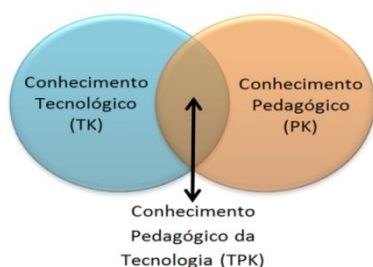


Figura 6: Representação do Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK).

Fonte: O autor.

A Figura 6 ilustra uma representação do TPK, conhecimento oriundo da junção do TK com o PK, formando uma parte dos conhecimentos necessários ao professor de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK – *Technological Content Knowledge*)

O TCK inclui a compreensão da maneira como a tecnologia e o conteúdo influenciam e restringem um ao outro. Muitas vezes, no entanto, conteúdo e tecnologia são considerados separadamente no planejamento de ensino, enquanto o conteúdo é desenvolvido por especialistas de cada área de conhecimento das disciplinas, os tecnólogos desenvolvem as ferramentas tecnológicas a serem utilizadas para o ensino do mesmo conteúdo curricular e as estratégias de integração da tecnologia ao ensino. É papel do professor a compreensão de quais são as tecnologias mais adequadas ao ensino de cada assunto e quais conteúdos são propícios a

serem ensinados com tecnologias digitais ou não. Assim, o TCK representa o conhecimento de ferramentas tecnológicas e representações que são usadas em uma disciplina, por exemplo, na disciplina de Matemática, a construção e manipulação dinâmica de um polígono e suas propriedades relacionadas a ângulos, área, volume e perímetro, com a possibilidade de visualizá-los e manipulá-los em duas ou três dimensões, podem ser realizadas em um *software* específico para o ensino de geometria (Koehler & Mishra, 2008a; 2008b; Harris et al., 2009; Graham et al., 2009; Graham, 2011).

Mishra & Koehler (2006) definem o conhecimento tecnológico do conteúdo como sendo o conhecimento de como utilizar a tecnologia para o ensino do conteúdo, ou seja:

Conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. Embora a tecnologia restrinja os possíveis tipos de representações, novas tecnologias muitas vezes proporcionam novas representações mais variadas e maior flexibilidade na navegação entre essas representações. Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira como o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (Mishra & Koehler, 2006, p. 1028):

Como abordado na definição supracitada, faz parte do TCK do professor, saber selecionar as tecnologias mais adequadas ao conteúdo a ser ensinado, pois o TCK é a relação do conteúdo com a tecnologia. Assim, portanto, o professor deve refletir a respeito de como o assunto pode ser mais bem ensinado com o uso das tecnologias ao seu alcance e entender como os estudantes podem aprender por meio de diferentes ferramentas, adequadas àqueles conteúdos (Coutinho, 2011; Harris & Hofer, 2011; Mazon, 2012).

Nessa linha de pensamento, argumentam Mishra & Koehler (2006) que, com a utilização de um *software*, existe a possibilidade de mudar a natureza da aprendizagem de um conceito, o qual, sem o uso de tecnologias específicas, seria mais árduo, ao aprendiz, obter o aprendizado desejado. Chamamos a atenção para o exemplo anteriormente citado sobre o *software* de geometria dinâmica, o qual elucidada, com bastante clareza, a exposição feita por esses autores,

exposição em que afirmam ser mais difícil de explicar essa geometria utilizando lápis, papel, giz e quadro (Mishra & Koehler, 2006).

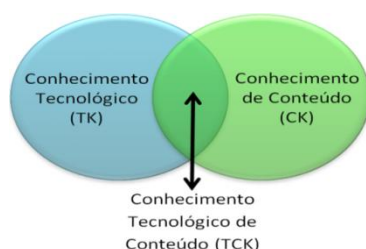


Figura 7: Representação do Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK).

Fonte: O autor.

A Figura 7 ilustra uma representação do TCK, conhecimento oriundo da junção do TK com o CK, formando uma parte dos conhecimentos necessários ao professor de acordo com o referencial do modelo TPACK.

O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*)

O TPACK não é igual ao conhecimento dos conceitos de seus componentes individuais e suas interseções. Vai além das múltiplas interações de seus três elementos-chave e engloba o ensino de conteúdos curriculares utilizando técnicas pedagógicas, métodos ou estratégias de ensino que utilizam adequadamente tecnologias para ensinar o conteúdo de forma diferenciada de acordo com as necessidades de aprendizagem dos alunos. Considera como as TIC podem contribuir para o ensino e para ajudar os alunos a desenvolverem novas epistemologias ou fortalecer as existentes, representando a máxima conexão entre os sistemas teóricos que compõem o *framework* proposto por Mishra e Koehler. Assim, o TPACK é um conhecimento profissional de base para o ensino verdadeiramente eficaz e altamente qualificado, que engloba a integração de tecnologias e pedagogia, ensino esse que os professores adeptos aplicam no desenvolvimento dos conteúdos curriculares (Harris et al., 2009; Graham, 2011).

Mishra e Koehler (2006) definem o TPACK como sendo o conhecimento necessário ao professor de como utilizar a tecnologia para o ensino de qualidade do conteúdo, usando suas

bases de maneira integrada e observando suas relações complexas:

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPCK⁶) é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia). Este conhecimento é diferente do conhecimento disciplinar ou de um especialista em tecnologia e também do conhecimento pedagógico geral compartilhado por professores em todas as disciplinas. TPCK é a base de um bom ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo; conhecimento de o que fazer com conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas enfrentados pelos alunos; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos já existentes e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas. [...] Ensino de qualidade requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, e usar esse entendimento para desenvolver apropriadamente estratégias específicas para cada contexto e representações. A integração da tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave (Mishra & Koehler, 2006, p. 1028-1029).

Assim, de acordo com a proposta de Mishra e Koehler (2006), o TPACK, que expusemos na Figura 1, representa a utilização da tecnologia para apoiar estratégias pedagógicas específicas e construtivas para ensinar o conteúdo, devidamente adequadas às necessidades e às preferências dos alunos, exigindo dos professores flexibilidade e fluência do conteúdo curricular (o assunto a ser aprendido e ensinado), da pedagogia (os processos, práticas, estratégias, procedimentos e os métodos de ensino e

⁶ Posteriormente, a sigla TPCK passou a ser denominada TPACK para facilitar a pronúncia.

aprendizagem), da tecnologia (tanto as tradicionais quanto as mais avançadas como os computadores, internet e *softwares*) e do contexto envolvido, salientando a complexa interação desses três corpos de conhecimento, em que cada um influencia diretamente o outro (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2008a; 2008b; Harris et al., 2009; Graham et al., 2009; Graham, 2011; Harris & Hofer, 2011).

O principal objetivo do TPACK é a articulação dos três saberes que formam a base para sua estruturação, com a finalidade de alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem ao cingir as relações estabelecidas entre essas três esferas de conhecimento sem ignorar a complexidade existente, individual ou coletiva.

Harris et al. (2009) efetuam uma explanação bastante esclarecedora a respeito do TPACK, conforme apresentada a seguir:

É interessante notar que cada um dos componentes descritos por Shulman – representações, analogias, exemplos, explicações e demonstrações – são limitados, construídos e definidos de forma crítica pelos *affordances* e limitações das tecnologias digitais e não digitais utilizadas para formular e representar o conteúdo baseado em currículo. Em certo sentido, não existe tal coisa como conteúdo puro, pedagogia pura ou pura tecnologia. É importante que os professores compreendam a forma complexa em que todos esses três domínios – e os contextos em que são continuamente formados – co-existam, co-construam e co-criem um ao outro. Cada situação de ensino em que os professores se encontram é única; é o resultado de um entrelaçamento desses fatores interdependentes. Assim, não há uma solução tecnológica única que funcionará igualmente bem para cada professor, cada curso, ou a cada abordagem pedagógica. Em vez disso, o sucesso de uma solução está na capacidade de um professor navegar de forma flexível por espaços delimitados pelo conteúdo, pedagogia e tecnologia, e as complexas interações entre esses elementos – como eles interagem em situações e contextos de ensino específicos. Ignorando a complexidade inerente a cada componente de conhecimento – ou a complexidade das relações entre os componentes – pode levar a soluções simplistas ou mesmo falhas. Os professores precisam desenvolver fluência e flexibilidade

cognitiva não apenas em cada um destes domínios-chave – conteúdo, tecnologia e pedagogia – mas também na forma em que estes domínios se inter-relacionam, para que eles possam obter máximo sucesso, diferenciado e aprendizagem sensivelmente contextualizada (Harris et al., 2009, p. 401-402).

Assim, Harris et al. (2009) recomendam o uso do *framework* TPACK como uma maneira de pensar sobre a integração da tecnologia ao ensino, “[...] reconhecendo tecnologia, pedagogia, conteúdo e contextos como aspectos interdependentes do conhecimento necessário aos professores para o ensino” (Harris et al., 2009, p. 393).

Conforme exibido na Figura 1, faz parte integrante do TPACK a visualização do contexto no qual o ensino e a aprendizagem são realizados. Para Koehler e Mishra (2008a), o contexto é importante para a aprendizagem, situa o conhecimento do professor, mesmo em um ambiente complexo no qual é necessário aplicar regras específicas que não funcionam para o todo, exigindo compreensão diferenciada que vai além dos princípios gerais de conteúdo, tecnologia e pedagogia. O compreender o contexto envolve conhecer determinados estudantes, as preocupações dos pais, a sociedade na qual a escola está inserida, dentre outras características. Com isso, “[...] ao ver os professores como *designers* de currículo, reconhecemos que eles ativamente adaptam-se a vários contextos e mudanças nas condições, em vez de tentar aplicar abordagens gerais” (Koehler & Mishra, 2008a, p. 23).

Cabe destacar que esse tipo de conhecimento dos professores, seja individualmente, seja em conjunto, é influenciado por fatores contextuais, como a cultura, o *status* socioeconômico dos alunos e as estruturas organizacionais da escola (Harris & Hofer, 2011; Cibotto & Oliveira, 2012).

Nesse sentido, Cibotto e Oliveira (2012) destacam que:

[...] o contexto brasileiro no qual nem toda juventude possui acesso a uma tecnologia de qualidade e muitos dos quais possuem esta possibilidade, utilizam as tecnologias digitais em diversos contextos cotidianos, mas não o fazem da mesma maneira no interior das salas de aula (Cibotto & Oliveira, 2012, p. 10).

Conforme exposto, fica evidente a relevância em considerar os fatores contextuais abordados pelo *framework* TPACK de Koehler e Mishra (2008a) e contemplados por Cibotto e Oliveira (2012).

Considerações finais

É comum ouvimos a queixa de que um professor sabe muito para ele, porém não sabe ensinar. O mesmo pode ocorrer em relação ao conhecimento do professor sobre a tecnologia. Um docente pode dominar uma quantidade significativa de ferramentas digitais e delas saber extrair muita informação, mas não consegue utilizá-las adequadamente para o ensino. O TPACK faz referência a isso como sendo o conhecimento tecnológico e o conhecimento tecnológico do conteúdo. Neste exemplo, segundo as bases do TPACK, não existe integração daqueles saberes com o conhecimento pedagógico.

Consideramos que a rápida evolução do computador, e suas variantes como o *tablet* e *smartfone*, da internet e de *softwares* de cunho geral ou educacional, pode ser útil para apoiar o processo de ensino escolar. Mais que o desenvolvimento de recursos, são necessários referenciais teóricos como o contemplado pelo *framework* TPACK, que é capaz de sustentar as competências necessárias a um professor que esteja atento aos recursos pedagógicos existentes no século XXI.

Nesse contexto, para trabalhar com ferramentas TIC para o ensino, os professores constroem três tipos de conhecimentos que se intersectam. O conhecimento do professor, contido no TPACK, não é limitado a uma abordagem específica de ensino ou mesmo à integração da tecnologia, que resulta em uma atitude relativa ao uso pedagógico da tecnologia. Por isso, é importante que o desenvolvimento profissional do professor, baseado no TPACK, seja suficientemente flexível e inclusivo para acomodar toda a gama de abordagens, estilos e filosofias de ensino (Harris et al, 2009; Coutinho, 2011). Além disso, o modelo TPACK é genérico para qualquer conteúdo de qualquer disciplina (Mazon, 2012).

Embora o TPACK considere que o conhecimento técnico seja essencial para o ensino, ele não é suficiente para promover uma mudança na maneira de educar, pois são necessários outros conhecimentos ao professor,

dentre eles, questões de gestão de sala de aula e relações entre a tecnologia e o conteúdo específico. Ao investir nessa metodologia de ensino, o docente necessita elaborar atividades que façam uso apropriado de determinada tecnologia, contemplando, assim, a intencionalidade, os objetivos e os conteúdos específicos. Ele, precisa, ainda, entender a atual relação entre professor e aluno, lidar com a imprevisibilidade de aulas que utilizam as TIC, e compreender como uma tecnologia pode contribuir para lidar com as dificuldades de aprendizado dos estudantes.

Quando aplicado na prática, o TPACK utiliza ao máximo seus aspectos entrelaçados de maneira a ser uma construção educacional complexa e altamente situada que, no entanto, não é facilmente aprendida, ensinada ou aplicada (Harris & Hofer, 2011). Sua estrutura tem seu uso estudado “[...] por pesquisadores de tecnologia educacional em todo o mundo, que estão interessados em questões relacionadas com a integração de tecnologia” (Graham, 2011, p. 1953).

Ao docente que opta em ensinar por meio de tecnologias, faz-se necessária a consideração da integração e a sobreposição desses domínios de modo a trabalhá-los em unicidade. Quando esse educador pensa em como ensinar determinados conceitos, ao mesmo tempo, ele os considera de um jeito compreensível ao aluno por meio da tecnologia. O domínio do TPACK exige a compreensão das técnicas pedagógicas para usar as TIC, propiciando ao aluno construir o saber relativo ao conteúdo abordado.

Concordamos com a afirmação de Chai et al. (2013), segundo a qual o TPACK, mesmo sendo caracterizado como complexo, multifacetado, integrador e transformador, é uma poderosa estrutura com grande potencialidade de uso, estrutura geradora de pesquisas relacionadas à utilização das TIC na educação, e contribui na elaboração do currículo de formação de professores para o uso educacional da tecnologia.

Destacamos a importância da prática do uso de tecnologias ao longo da formação inicial de docentes, durante as licenciaturas, em qualquer área de conhecimento. Defendemos que, com a constante utilização de recursos tecnológicos, as ferramentas computacionais podem se tornar integrantes do dia a dia dos futuros professores, permitindo-lhes que as utilizem com seus alunos, incentivando-os e motivando-os para os estudos.

Essa prática é uma das possíveis maneiras de fortalecer o uso pedagógico das mais diversas tecnologias ao longo do processo formativo na Educação Básica em um futuro próximo.

Nessa perspectiva da formação inicial, é comum verificarmos durante os cursos de formação docente que existem conteúdos trabalhados por meio de tecnologias. Esses usos são, no entanto, primordialmente, voltados à resolução de atividades, no sentido de como utilizar aquela tecnologia para solucionar uma questão, muitas vezes isoladas de um contexto, apenas apresentando como aquela mídia pode ser utilizada para facilitar cálculos e chegar à solução, como exemplo, o uso de uma calculadora apenas para encurtar o caminho em trabalhosos cálculos manuais.

Diante disso, consideramos que um possível caminho para um ensino que faça uso de tecnologias para formar o cidadão é começarmos pela formação inicial dos professores, no sentido de que façam uso pedagógico das tecnologias atuais imbricadas ao conteúdo de cada aula. Para isso, pode-se incorporar plenamente o uso pedagógico de tecnologias no curso de formação, juntamente com o conteúdo, de modo que os discentes possam se atualizar com as TIC, que estão em constante evolução no novo século.

A motivação para a escrita desse texto surgiu da percepção de que existe pouco material em idioma português a respeito do TPACK. Complementarmente a isso, percebemos que alguns dos termos possuem tradução equivocada do inglês, já que diversos autores traduzem os conhecimentos envolvidos de maneira literal, a exemplo do TPK – *Technological Pedagogical Knowledge* – por nós designado como Conhecimento Pedagógico da Tecnologia. Algumas traduções trazem-no como Conhecimento Tecnológico da Pedagogia, oferecendo ao leitor uma interpretação equivocada sobre o que contempla o TPK. Outro exemplo é o TCK. Enquanto nós o compreendemos como Conhecimento Tecnológico do Conteúdo, em algumas ocasiões é traduzido como Conhecimento do Conteúdo Tecnológico, o que dá margem à compreensão do conteúdo de um *software*, por exemplo, distanciando-se do seu real conceito. Encontramos, por fim, a tradução da sigla TPACK como Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico. Ao contrário, nós a interpretamos como Conhecimento Tecnológico

e Pedagógico do Conteúdo. Embora interpretações como essas foram verificadas em alguns trabalhos, ao efetuarem a descrição do que é considerado por tal conhecimento, os textos o fazem de maneira que consideramos correta.

Ao longo dessa revisão teórica, buscamos contemplar não apenas os referenciais base dos pesquisadores que desenvolveram o *framework*, mas também as interpretações de outros pesquisadores que têm a preocupação de abordar a maneira pedagógica de se trabalhar com a tecnologia em sala de aula, seja na educação básica, seja na superior, seja na continuada, em qualquer área do conhecimento.

Referências

- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31-51. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.ifets.info/journals/16_2/4.pdf
- Cibotto, R. A. G., & Oliveira, R. M. M. A. (2012). TIC: considerações sobre suas influências nas distintas gerações e na escola contemporânea. *Anais do Encontro de Produção Científica e Tecnológica – EPCT*, Campo Mourão, PR, Brasil, 7. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vii_epct/PDF/CIENCIAS_HUMANAS/Pedagogia/14_ragcibottoartigoCompleto.pdf
- Coutinho, C. P. (2011). TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em Tecnologia Educativa. *Revista Paidéi@, Unimes Virtual*, 2(4). Recuperado em 01 março, 2017, de [http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path\[\]=197&path\[\]=193](http://revistapaideia.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=paideia&page=article&op=view&path[]=197&path[]=193)
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000911>
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK Development in science teaching:

- measuring the tpack confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11528-009-0328-0.pdf>
- 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. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ844273.pdf>
- Harris, J., & Hofer, M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: a descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://www.iste.org/Store/Product.aspx?ID=2076>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, 21(3), 94-102. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://creativity.fts.educ.msu.edu/wp-content/uploads/2011/09/Teachers-Learning-Technology-by-Design.pdf>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008a). Introducing TPACK. In J. A. Colbert, K. E. Boyd, K. A. Clark, S. Guan, J. B. Harris, M. A. Kelly & A. D. Thompson (Eds.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*, 1-29. New York: Routledge.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008b). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators*. 3-30. New York, NY: MacMillan.
- Mazon, M. J. S. (2012). *TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, Brasil. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056079P0/2012/mazon_mjs_me_bauru.pdf
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. Recuperado em 01 março, 2017, de <https://pdfs.semanticscholar.org/977d/8f707ca1882e093c4ab9cb7ff0515cd944f5.pdf>
- Mizukami, M. G. N. (2004). Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação*, 29(2), 33-49. Recuperado em 01 março, 2017, de <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/view/3838/2204>
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413-430. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.mindmeister.com/generic_files/get_file/545206?filetype=attachment_file
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 12(2), 4-14. Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/materiali/pdf/Shulman_1986.pdf
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge an Teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. Recuperado em 01 março, 2017, de <http://hepgjournals.org/doi/pdf/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Thompson, A. D. (2008). Breaking news: TPACK becomes TPACK! *Journal of computing in teacher education*, 24(2). Recuperado em 01 março, 2017, de http://www.academia.edu/2787276/Breaking_News_TPACK_becomes_TPACK.

Recebido em: 21/12/2016

Aceito em: 26/02/2017