ISSN 2177 - 9309 https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.263945

em teia
Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana

Universidade Federal de Pernambuco

ISSN 2177-9309
Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica
EDUMATEC

MODELO TPACK, FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RELAÇÕES, REFLEXÕES E POSSIBILIDADES

Tpack Model, Teacher Training and Mathematics Teaching: relations, reflections e possibilities

Mariangela Silva Souza
Mestre em Ensino na Educação Básica
Universidade Federal do Espírito Santo – Espírito Santo – Brasil
souzamary0909@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-5660-4781

Valdinei Cezar Cardoso
Doutor em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Federal do Espírito Santo – Espírito Santo – Brasil
valdinei.cardoso@ufes.br
https://orcid.org/0000-0001-6620-862X

Resumo

Neste artigo, uma pesquisa bibliográfica, tivemos como objetivo apresentar o modelo teórico de Mishra e Koehler (2006): Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (Technological Pedagogical Content Knowledge – TPACK) e articulá-lo a correntes teóricas já estabelecidas no Ensino e na Educação. Utilizar de forma crítica e consciente as tecnologias digitais (TD) nas salas de aula, buscando romper com os moldes tradicionais de ensino, permanece como um grande desafio para muitos professores. Acreditamos, desta forma, que o TPACK seja um modelo teórico capaz de orientar os docentes nesta tarefa. A partir da leitura dos textos e dos apontamentos por nós realizados, concluímos que o TPACK, aliado à Educação Matemática e aos objetivos propostos pelas Competências Digitais, pode orientar o trabalho dos professores na utilização das TD, do planejamento à execução das atividades na sala de aula, além de auxiliar na escolha das melhores estratégias e recursos para a potencialização dos processos de ensino e de aprendizagem dos educandos.

Palavras-Chave: TPACK; Tecnologias Digitais; Pesquisa Bibliográfica.

Abstract

In this article, a bibliographical research, we ameid to present Mishra and Koehler's (2006) theoretical model: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and articulate it to theoretical currents already established in Teaching and Education. Using digital technologies (DT) critically and consciously in the classrooms, looking to break with traditional teaching methods, remains a major challenge for many teachers. We believe this way, that TPACK is a theoretical model capable of guiding the professors in this task. Based on our reading of the texts and our notes, we conclude that TPACK, combined with Mathematics Education and the objectives proposed by the Digital Competences, can guide the work of teachers in the use of DT, from the planning to the execution of activities in the classroom, as well as helping them to choose the best strategies and resources for enhancement the teaching and learning processes of students.

Keywords: TPACK; Digital Technologies; Bibliographical Research.

INTRODUÇÃO

Integrar as tecnologias digitais – TD como recurso metodológico na sala de aula tem sido desafiador para muitos professores da Educação Básica. Seja pela pouca experiência no manejo dessas ferramentas ou por sua escassez em muitas instituições de ensino, as TD comumente não estão presentes nos processos de ensino e de aprendizagem dos educandos.

Aliado à essas dificuldades por nós mencionadas, não podemos ignorar o fato de que muitos professores não possuem conhecimento de teorias que norteiem a utilização das TD como recurso metodológico, o que contribui com a ausência dessas ferramentas nas salas de aulas.

Nesse sentido, este trabalho visa contribuir com discussões a respeito do modelo teórico apresentado por Mishra e Koehler (2006) que propõe a articulação entre saberes necessários a todo professor: o Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e de Conteúdo (Technological, Pedagogical, Content Knowledge – TPACK).

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que tem como objetivo relacionar o modelo TPACK com correntes teóricas já estabelecidas na área do Ensino e da Educação, como por exemplo as Competências Digitais e a Educação Matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com André (1995), a pesquisa qualitativa se constituiu como aliada às pesquisas em Educação. Nesse tipo de pesquisa, o autor deve estar atento à "necessidade de expor em seu texto, suas dúvidas, perplexidades e os caminhos que levaram a sua

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

interpretação, percebida sempre como parcial e provisória" (Goldemberg, 1998, p. 23). Com ela não se pretende apresentar um estudo pronto e acabado ou uma verdade absoluta, mas: "uma das possíveis versões do caso, deixando-se aberta a possibilidade para outras leituras/versões acaso existentes" (André, 1995, p. 56).

Nosso trabalho de natureza qualitativa, define-se como estudo bibliográfico:

> Os estudos de revisão bibliográfica caracterizam-se pelo uso e análise de documentos de domínio científico, tais como livros, teses, dissertações e artigos científicos; sem recorrer diretamente aos fatos empíricos (Cavalcante; Oliveira, 2016, p. 3).

Os nossos dados foram levantados por meio dos textos de Mishra e Koehler (2006) a respeito do moldelo TPACK, Shulman (1987) e as bases de Conhecimentos. Os escritos de Dias-Trindade (2022), Papert (1971) e Toledo; Machado; Horta.(2021) configuram como auxiliares na articulação do TPACK com demais áreas de estudo dentro da Educação.

Iniciamos a argumentação com uma palavra introdutória a respeito das tecnologias digitais de informação (TDIC) e comunicação, seguimos abordando a respeito das TD na Educação Matemática e encerramos a discussão com aspectos do TPACK articulado com outras áreas de conhecimento dentro do Ensino e da Educação.

TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)

Intuitivamente, quando falamos em tecnologia, somos remetidos a pensarmos nas aparelhagens ultramodernas que dia a dia se atualizam, nos avanços científicos e medicinais que nos tem proporcionado uma vida mais longeva e saudável. Mas quando decidimos estudar sobre o tema, nos deparamos com falas como "as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana" (Kenski, 2007, p.15) ou ainda "os professores dominam as duas principais tecnologias de informação e comunicação: linguagem e escrita" (Mill, 2021, s/p). Dessa forma, nosso entendimento sobre o conceito de tecnologia se expande e percebemos que vai além do pré-concebido pelo senso comum.

Pensando no cenário educacional, podemos imaginar como a chegada do quadro negro e giz foram celebrados, e o mimeógrafo, com certeza, ocupou lugar de destaque. Tudo isso revela a evolução da tecnologia. Ainda de acordo com Kenski (2021), as tecnologias foram essenciais em todo tempo e estão em toda parte: "as necessidades básicas de sobrevivência aliada ao uso do raciocínio e a engenhosidade das pessoas

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

desencadearam a criação de diferentes tipos de recursos, produtos, processos... tecnologias" (Kenski, 2021, p. 9).

Um grupo específico de tecnologias são as de Informação e Comunicação (TIC), que possuem por base as linguagens. Seja visual, oral ou por meio da escrita, as TIC visam promover interações. Jornais, televisão, cinema e rádio são exemplos de TIC.

Com a chegada da linguagem digital, as TIC evoluíram para TDIC. Conectividade e interatividade são atributos que garantem a especificidade da linguagem digital. "As TDIC referem-se, portanto, a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet e possibilite interação e comunicação em rede" (Kenski, 2021, p. 18).

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De acordo com Toledo, Machado e Horta (2021), a Educação Matemática desponta como uma grande área do saber que se dedica a estudar a forma como a matemática é ensinada.

A ideia era fugir do excesso de rigor, da memorização de fórmulas e da bateria exaustiva de exercícios, onde os estudantes acabavam por não saberem onde empregar o conteúdo aprendido. Tem-se por válido e ideal, a partir de então, métodos que contextualizam as aplicações matemáticas.

Para auxiliar nessa contextualização das aplicações, temos dentro da educação matemática as tendências de ensino, que são diferentes abordagens na maneira de se apresentar um conteúdo, com a finalidade de proporcionar melhores rendimentos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Segundo os autores, existiram diversas tendências em matemática, algumas já em desuso atualmente, entretanto, as TD pertencem ao bojo das tendências contemporâneas que detém maior expressão no meio acadêmico. Isso reforça a importância de se trabalhar com essas ferramentas nas salas de aula e como elas podem potencializar o ensino da matemática.

O uso das TD é defendido no ensino de matemática, pois podem propiciar benefícios nos processos de ensino e de aprendizagem:

> As TD têm o potencial de aprimorar a qualidade educacional, aumentando a motivação, facilitando a aquisição de habilidades básicas, promovendo a investigação e a exploração e preparando os indivíduos para o mundo impulsionado pela tecnologia (Toledo; Machado; Horta, 2021, p.124).

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

Alguns desafios são considerados na implementação dessas ferramentas nas escolas, como limitação de recursos, problemas técnicos e até mesmo a falta de formação adequada para tal uso, mas acreditamos que com a popularização das tecnologias e esforços empreendidos para uma formação docente digitalmente competente, esses desafios tendem a ser superados.

O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO, PEDAGÓGICO E DO CONTEÚDO - TPACK

Fundamentados nos estudos sobre as bases de conhecimentos docentes de Lee Shulman (1987), os autores Mishra e Koehler (2006), a partir de suas experiências com formação de professores, apresentaram o quadro teórico TPACK. Para Silva (2018), o modelo tenta captar qualidades relevantes do conhecimento dos professores, necessários, para que aconteça a integração das tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem.

> No cerne de um adequado ensino com o uso de tecnologias, há três componentes primordiais: o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia, além das articulações entre eles. As interações entre esses componentes, em diversos contextos, explicam as mais diferentes variações observadas na integração das tecnologias na Educação (Silva, 2018, p. 82).

Lee Shulman é um filósofo norte-americano: “com doutoramento em psicologia e atuação na investigação de processos cognitivos presentes na solução de problemas médicos e na psicologia educacional” (Mandler *et al*., 2016, p. 104). De acordo com os autores, a base de Conhecimentos proposta pelo teórico é sua principal contribuição para o campo educativo.

Para Shulman (1987), o trabalho docente exige habilidades que, quando adquiridas na formação inicial, seguem se aperfeiçoando ao longo da carreira. Aos seus estudos, o teórico nomeou de base de Conhecimento:

> A base de Conhecimento trata-se, portanto, de um repertório de categorias de conhecimento que subsidiam o entendimento do qual o professor precisa para promover a aprendizagem dos alunos. Refere-se a um modelo desenvolvido considerando conceitos de ensino como profissão que pode ser compartilhado com outros (Silva, 2018, p. 79).

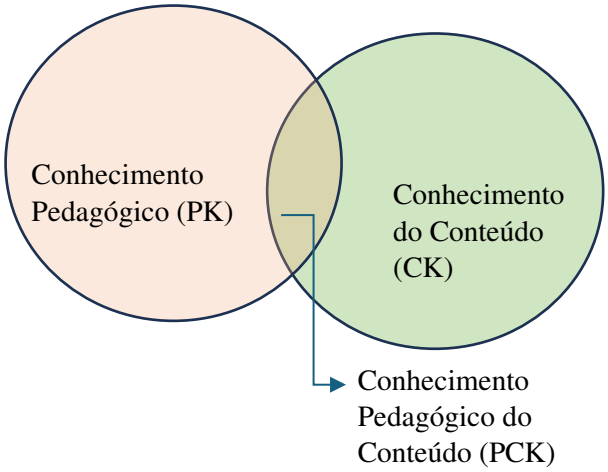
As categorias que formam a base de Conhecimento para professores, segundo Shulman (1987), são: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

geral, conhecimento do currículo, conhecimento dos alunos e de suas características, conhecimento de contextos educacionais e o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (Mandler *et al*., 2016).

Os pilares da base de Conhecimento não são estáticos, relacionam-se mutuamente. Dentre estas relações, destacamos o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, pois a partir deste, o modelo TPACK foi desenvolvido.

Figura 1: Representação do PCK



Fonte: Elaborada pela autora, a partir de Shulman (1987).

O Conhecimento do Conteúdo (CK), versa a respeito do conteúdo a ser ensinado, bem como a compreensão das estruturas relativas à disciplina, a fim de que possibilite o aprendizado do aluno. De acordo com Shulman (1987), o conhecimento do conteúdo vai além da compreensão do "o que", mas também do "porquê", no que diz respeito à disciplina específica a ser ensinada.

O Conhecimento Pedagógico (PK) aborda os conhecimentos sobre os processos cognitivos que não estão relacionados a um conteúdo ou disciplina específicos. Inclui as teorias que dialogam a respeito do ensinar e do aprender dos alunos; conhecimentos do contexto escolar em geral e conhecimentos interdisciplinares.

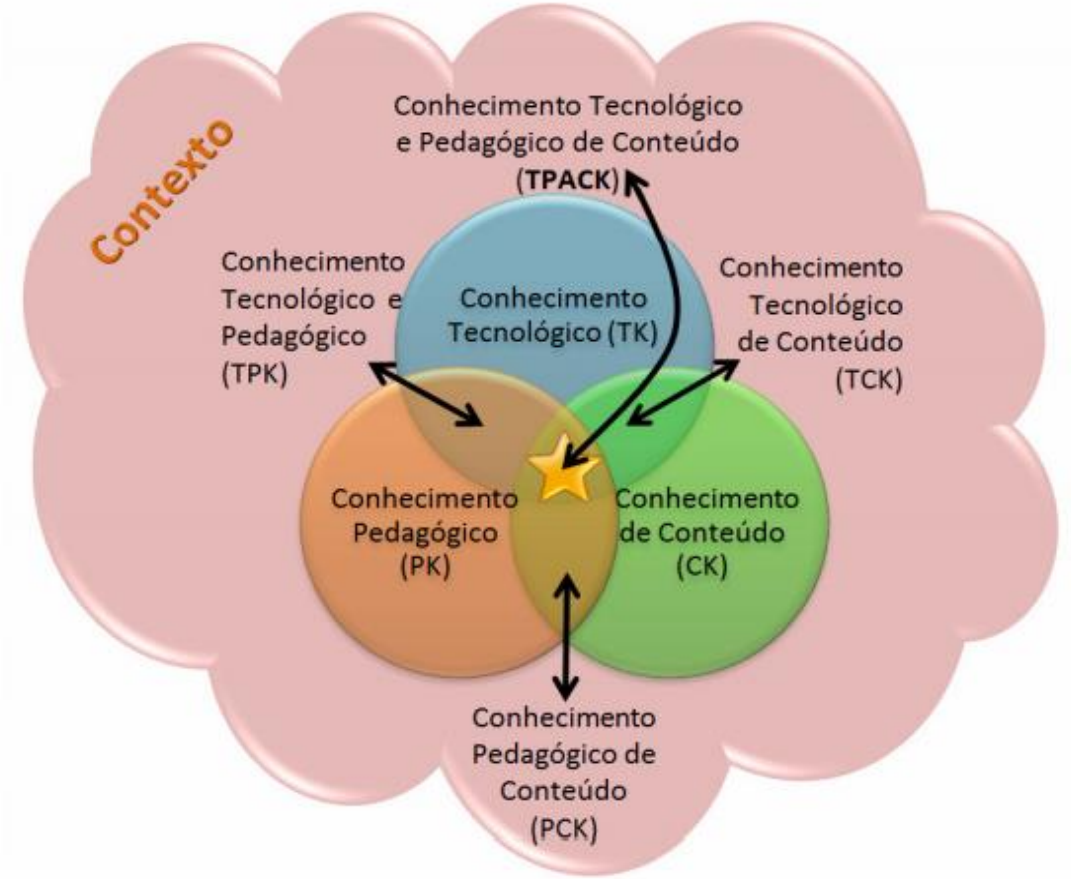
Shulman (1987) afirma que os Conhecimentos do Conteúdo e Pedagógicos eram tratados separadamente nos programas de formação docente. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que é a intersecção dos PK e CK, como podemos visualizar na figura 1, aponta para a importância da junção desses dois conhecimentos.

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

> Os conhecimentos de conteúdo e pedagógico precisam ser vistos como dependentes um do outro, visto que os conhecimentos do conteúdo e da pedagogia identificam os fundamentos necessários para o ensino, permitindo a compreensão de tópicos e problemas que são representados e adaptados às diversas habilidades dos alunos para a instrução (Oliveira; Borges, 2020, p. 31).

Para compor o quadro teórico TPACK, um terceiro conjunto de conhecimento foi inserido por Mishra e Koehler (2006) ao diagrama acima apresentado: o Conhecimento Tecnológico.

Figura 2: Representação TPACK



Fonte: Cibotto (2015)

O Conhecimento Tecnológico (TK) engloba o conhecimento das tecnologias em geral, tanto analógicas como digitais. Shulman (1987) já fazia apontamentos sobre o conhecimento tecnológico, mas à época, as tecnologias, como quadro e giz, por exemplo, não sofriam tantas modificações como acontece com as tecnologias digitais. Mishra e

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

Koehler (2006) reforçaram a ideia a partir do conceito já proposto e sinalizaram essa inclusão na base de conhecimento, que vai se relacionar com os demais:

> Nesta perspectiva, o conhecimento tecnológico é uma construção de compreensão sobre a maneira pela qual a tecnologia influencia e é influenciada pelas práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de conteúdos específicos (Prado, 2022, p. 22).

Na Figura 2, podemos observar as relações que emergem das intersecções dos Conhecimentos. O modelo TPACK preconiza a necessidade de compreensão de cada corpo do conhecimento separadamente e com seus pares: relação conteúdo e pedagogia; relação conteúdo com a tecnologia; relação da pedagogia com a tecnologia; e relação do conteúdo com a pedagogia e com a tecnologia.

A seguir, abordaremos a respeito dessas relações entre os Conhecimentos, a partir das definições de Mishra e Koehler (2006).

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO (PCK)

Shulman (1987), em seus estudos, discursava a respeito de como os Conhecimentos Pedagógicos e de Conteúdo eram abordados de forma desassociada nas licenciaturas em geral. A inter-relação desses saberes docentes, para o autor, é o que pode fazer a diferença para um melhor entendimento aos estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é a categoria que mais se destaca dentro da base de conhecimento: "devido a sua relevância não apenas para a atuação do professor como também por sua importância nos processos formativos" (Silva, 2018, p. 80). Faz referência à compreensão do que significa ensinar um conteúdo e lançar mão de metodologias para potencializar seu aprendizado. Para Shulman (1987), esse conhecimento é construído e aperfeiçoado no caminhar da profissão docente.

O PCK não sobrepõe um Conhecimento em detrimento do outro, enfatiza a dependência de ambos. Este pilar aponta para a responsabilidade do professor de, além de conhecer bem o conteúdo curricular a ser abordado, recorrer às melhores estratégias, abordagens e metodologias de ensino, a fim de proporcionar correta compreensão dos estudantes, tornando o componente acessível aos interlocutores (Mishra; Koehler, 2006).

> O PCK envolve várias questões como o currículo, o planejamento de aula ou de curso, as estratégias didáticas dos professores e as experiências dos alunos utilizadas pelos professores para constituir as

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

> aulas. Essas questões são pontos isolados de como o PCK aparece na prática docente, a sua constituição se dá, de fato, no desenrolar das ações promovidas em sala de aula e que constam nos planos elaborados pelo professor e na execução desses planos (Araújo Filho, 2019, p. 43).

As estratégias didáticas do professor é uma questão que deve ser ponderada por este profissional. É recorrente ouvirmos que alguns docentes sabem o conteúdo, mas não sabem como ensinar. Outro ponto importante a ser considerado nos processos de ensino e de aprendizagem é o conhecimento prévio dos estudantes. Muitos insucessos se dão pela negligência do profissional neste quesito. O PCK aponta para estas indagações, podendo levar o professor a refletir sobre sua prática.

A Educação Matemática é uma grande área do saber que vem discutindo a forma como a disciplina é abordada na sala de aula: "buscando se contrapor aos métodos tradicionalistas, preocupou-se em se debruçar sobre os métodos de ensino e aprendizagem de matemática" (Toledo; Machado; Horta., 2021, p.12).

Podemos inferir, pelas lentes do PCK de Shulman (1987), que o esforço em relacionar conteúdo e pedagogia tem acontecido no campo educacional da matemática. Como exemplo, podemos citar a Didática da Matemática Francesa e as Tendências em Educação Matemática.

> 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).

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é um pilar importante dentro do TPACK, enfatiza a necessidade do professor em articular conteúdo específico e pedagogia, mas não é o único. Outro desafio é a articulação entre conteúdo e tecnologia, o que nos remete ao TCK.

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO (TCK)

Um conhecimento complexo, mas que pode fazer grande diferença na prática do professor. Para Mishra e Koehler (2006), trata-se da compreensão de como tecnologia e conteúdo moldam um ao outro. Para além dessa compreensão, aponta para a capacidade

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

do profissional em escolher a tecnologia que melhor lhe auxiliará na explanação de um determinado tópico.

Dentro deste conhecimento, podemos incluir a sapiência do professor em inserir softwares, sites, jogos digitais, entre outros, específicos para o uso dos conteúdos matemáticos.

> É importante que o professor conheça sobre o potencial que o uso de tecnologias digitais possui em alterar o entendimento de um determinado conteúdo e suas possíveis representações quando busca integrar tecnologias digitais (Prado, 2022, p. 49).

Um exemplo que repercutiu positivamente a respeito da utilização de tecnologias no ensino de matemática foi a linguagem Logo: "A linguagem de programação Logo foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), sob a direção de Seymour Papert e Marvin Minsky, em 1968" (Maltempi, 2000, p.11).

A partir de 1970, conforme Maltempi (2000), a linguagem logo tomou forma digital por meio de um software computacional, que vem evoluindo através do tempo. Atualmente é possível encontrar o software de forma gratuita para download na internet, bem como sua versão online.

A proposta de Papert (1971) de fazer com que as pessoas "pensassem com" as máquinas, deu "vida" à tartaruga que executa na tela do computador os comandos dados pelo usuário do software. Desta forma, figuras geométricas, ângulos, trigonometria, entre outros conteúdos matemáticos, podem ser explorados na sala de aula, integrando a tecnologia digital.

Da linguagem Logo aos recursos atuais, muitas são as possibilidades dentro das tecnologias digitais para o professor. O desafio para o professor é encontrar aquela que ajudará a potencializar os processos de ensino e de aprendizagem para determinado conteúdo.

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO (TPK)

Mais abrangente que o TCK, em nosso entendimento, o TPK abre o leque do professor para a existência dos diversos recursos tecnológicos e como eles podem contribuir para a execução das estratégias pedagógicas traçadas por este profissional (Mishra e Koehler 2006).

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

Não se trata apenas do conhecimento das tecnologias digitais para a potencialização dos processos de ensino e aprendizagem dentro de uma disciplina específica, mas como essas ferramentas podem colaborar com o trabalho do professor em sua totalidade - do planejar ao executar:

> O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (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).

Mobilizar o TPK na prática docente, utilizando-se dos recursos tecnológicos de forma crítica e explorando seus potenciais, não é tarefa simples, para tanto, requer dos professores mais do que conhecimento sobre tecnologias, aponta para o desenvolvimento das competências digitais (Dias-Trindade, 2022).

Ainda com base nos escritos de Dias-Trindade, a competência digital se apresenta em etapas que vão do letramento à fluência – letramento; habilidade; fluência. Dentro do letramento digital também existem fases, que se inicia no letramento funcional, que exige ajuda de terceiros para o manuseio das máquinas. Um letramento digital sólido consiste em utilizar: “ferramentas digitais com vista a uma participação social, a um trabalho conjunto que envolve comunicação, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas” (Dias-Trindade, 2022, p. 24).

Patrício e Osório (2016) também dissertam a respeito do desenvolvimento das competências digitais para uma formação integral de professores e estudantes e reforçam que a literacia digital: “é uma aptidão necessária para conseguir utilizar de forma segura, crítica e criativa as TIC, criando valor para o trabalho, a aprendizagem, a comunicação, o lazer e a vida pessoal” (Patrício; Osório, 2016, p.178).

A fluência digital é adquirida por meio da prática no campo tecnológico, ao mesmo tempo em que também é desenvolvido pensamento crítico digital capaz de assimilar as potencialidades dessas ferramentas e saber quando e como utilizá-las na

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

busca dos objetivos a serem alcançados. Ser competente digital abrange aptidões que vão além do domínio das ferramentas tecnológicas.

Cientes da grande importância da formação integral do professor para o desenvolvimento das competências digitais, organismos internacionais instituíram referenciais com a finalidade de ultrapassar o estágio do letramento para a fluência digital. Um bom exemplo destes documentos é o DigCompEdu, desenvolvido pela União Europeia:

> Assim, surge em 2017 o referencial de competências digitais para professores (DigCompEdu), que resulta da consciência de que é fundamental que os professores dominem um conjunto de competências digitais específicas para usufruir do potencial das tecnologias digitais e, assim, potenciar e inovar a educação (Dias-Trindade, 2022, p.35).

O DigCompEdu organiza 22 competências digitais em seis dimensões: envolvimento profissional; tecnologias e recursos digitais; ensino e aprendizagem; avaliação; capacitação dos estudantes; e promoção da competência digital dos estudantes. Cada uma dessas áreas remete para ações específicas das tecnologias digitais e o processo educativo.

Baseado em referenciais internacionais, temos no Brasil o documento sobre competências digitais do CIEB. O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma organização sem fins lucrativos que busca promover a cultura de inovação na educação pública.

De acordo com Dias-Trindade (2022), o referencial do CIEB é composto por três áreas e 12 competências digitais. Cada uma das 12 competências está organizada em cinco níveis de progressão e cada um desses níveis de apropriação de competências digitais pode ser descrito em até três aspetos: fluência no uso de tecnologias digitais, integração das tecnologias digitais no currículo e empoderamento dos alunos.

O desenvolvimento das competências digitais dos professores é fortemente incentivado pelo CIEB. Em seus documentos, notas técnicas e publicações são apresentados incentivos e direcionamentos de como aprimorar digitalmente os docentes brasileiros.

Acreditamos que o professor pesquisador, consciente de seu papel social, deve buscar esse entrelaçamento de saberes, que vai além de ensinar um conteúdo específico,

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

a fim de aperfeiçoar sua prática e mobilizar nos estudantes as competências necessárias para a formação integral.

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO, PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK)

Partindo dos três Conhecimentos: de Conteúdo, Pedagógico e Tecnológico, e de suas inter-relações - PCK, TCK e TPK - Mishra e Koehler (2006) definem o modelo TPACK. A partir de então, o quadro teórico passa a ser utilizado por pesquisadores de diversas áreas da Educação. Em seu estudo, Prado (2022) define o modelo como:

> uma estrutura conceitual para explicar o tipo de conhecimento que os professores mobilizam quando articulam os três tipos de conhecimento: tecnológico, pedagógico e de conteúdo. Isso não significa que eles necessitem conhecer o quadro TPACK, mas sim, que necessitam reconhecer a existência integrada e interativa destes conhecimentos e que eles não são estanques mas desenvolvidos ao longo de toda prática docente (Prado, 2022, p.23).

Não queremos aqui reduzir o quadro teórico afirmando que seja apenas a interseção dos conhecimentos apresentados. O TPACK impulsiona a mobilização dos professores sobre a capacidade de busca de estratégias pedagógicas para ensinar conteúdos específicos, integrando as TDIC de forma a colaborar nos processos de ensino e aprendizagem.

Reiteramos que não será apenas a presença das TDIC na sala de aula que provocará modificações nos processos de ensino e de aprendizagem, por isso a necessidade de uma formação docente que promova a integração dos saberes necessários para a utilização dessas ferramentas como instrumentos potencializadores.

RESULTADOS DO ESTUDO

O modelo TPACK (Mishra; Koehler, 2006) se apresenta como um referencial teórico auxiliador aos professores que desejem utilizar as TD como ferramentas metodológicas a fim de potencializarem os processos de ensino e de aprendizagem em suas aulas.

Observando o modelo TPACK, percebemos que ele é capaz de nortear o trabalho do professor do planejamento à execução, estimulando o desenvolvimento dos conhecimentos Tecnológicos, Pedagógicos e de Conteúdo de docentes e discentes.

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

Neste trabalho, conseguimos relacionar o modelo TPACK com áreas de saberes já estabelecidos dentro da Educação, como as Competências Digitais e Educação Matemática.

Entendemos que a teoria apresentada por Mishra e Koehler (2006), corrobora com o discurso das correntes aqui articuladas, que têm como intento maior romper com os moldes de aulas tradicionais e potencializar os processos de ensino e de aprendizagem dos educandos.

As TD podem ser consideradas ferramentas metodológicas de grande valia na Educação, entretanto requer planejamento e destreza na execução das tarefas. Nesse sentido, o modelo TPACK pode orientar os professores quanto a utilização crítica e consciente das TD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivando articular o modelo teórico TPACK dos estudiosos Mishra e Koehler (2006) com correntes educacionais já estabelecidas, expusemos neste trabalhos nossas percepções acerca da temática que emergiu de nossa pesquisa bibliográfica.

Utilizar as TD de forma crítica nas salas de aula, permanece como um grande desafio para muitos docentes. Desta forma, a partir de nossas leituras e ponderações, entendemos que o modelo TPACK, aliado à correntes teóricas já estabelecidas dentro da Educação, podem auxiliar os professores nesta importante tarefa.

A presença das TD nas aulas, desarticulada ao planejamento e sem objetivos claros, poderá não impactar positivamente nos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, o modelo TPACK pode auxiliar os professores, direcionando para as melhores estratégias a fim de que alcancem os objetivos propostos.

Discussões a respeito da temática aqui apresentada, permanecem necessárias, visto os grandes desafios que emergem dia a dia na profissão docente. Intentamos contribuir nesse contexto, sinalizando o TPACK como um referencial auxiliador aos professores – do planejar ao executar.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da Prática Escolar**. Campinas, SP: Ed. Papirus, 1995

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

Araújo Filho, R. M. **Formação inicial do professor de matemática**: um olhar para integração de recursos digitais em situações de colaboração à luz da TPACK. Tese De Doutorado. 2019.

CAVALCANTE, L. T. C.; OLIVEIRA, A. A. S. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos**. Psicol. rev.** vol.26 no.1 Belo Horizonte jan./abr. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100 . Acesso em: 20 de out. 2024.

CIBOTTO, R. A. G. **O uso pedagógico das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores:** uma experiência na licenciatura em matemática. São Carlos: UFSCar, 2015. Tese de doutorado.

DIAS-TRINDADE, S. **Educação digital**: competências digitais. 2022. Disponível em: ebook.pdf (uneb.br). Acesso em: 01/dez/2022

ESPÍNDOLA, M. B. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior:** Análise das experiências de professores das áreas de ciências e saúde com o uso da ferramenta constructore. Rio de Janeiro: UFRJ/IBqM, 2010.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar:** como Fazer Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais**.** 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da Informação**. Campinas: Papirus, 2007.

KENSKI, V.M. **Sociedade tecnológica:** Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC). Salvador: UNEB, 2021. E-book [52 p.].

MALTEMPI, M. V. **Construção de páginas Web: depuração e especificação de um ambiente de aprendizagem**. 2000. 186f. (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000.

MANDLER, M. L.; Munhoz, R. H.; Azevedo, E. B.; Moro, G. As contribuições de um projeto de extensão na formação inicial do professor de Matemática. **Revista +E versión digital**, Santa Fé, v. 6, p. 330-335, 2016.

MILL, D. **Aula magna 2021.2 – Especialização em Educação Digital.** Youtube, 25/10/2021. Disponível em: https://youtu.be/-ncpG9aoQ4E. Acesso em: 25 de out. 2021.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological pedagogical content knowledge**: a framework for teacher knowledge. Teachers College Record, Michigan, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, junho 2006

OLIVEIRA, A. L. M.; BORGES, R. A. S. **Tecnologias digitais no ensino superior:** inovação com a TPACK. 2020.1 ed. Curitiba: Appris, 2020.

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional

PAPERT, S. **Mindstorms:** children, computers and powerful ideas. Brighton: The Harvester Press, 1980.

PATRÍCIO, M. R.; OSÓRIO, A. Competência Digital: conhecer para estimular o ensino e a aprendizagem. In: **IV Conferência Ibérica em Inovação na Educação com TIC: Livro de Atas**. Instituto Politécnico de Bragança, 2016. p. 175-189. Disponível em: Competência Digital Docente dos Professores do Ensino Básico e Secundário em Cabo Verde - ProQuest. Acesso em: 10 de jan. 2023.

PRADO, R. T. **Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo na formação inicial de professores de Física:** Percepções de atores da prática sobre uma proposta formativa centrada na aprendizagem. 2022. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) - Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

SILVA, W.O. **Formação continuada**: um estudo sobre integração de tecnologia digital para ensinar poliedros. 225f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Programa de Pós – Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, 2018.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching**: foundations of the new reform. Harvard Educational Review, n. 57, p. 1-22, 1987.

TOLEDO, M. E. R. O.; MACHADO, C. P.; HORTA, G. L.**Tendências em Educação Matemática**. Sagah: Grupo A, 2021. E-book. ISBN 9786556902647. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556902647/ . Acesso em: 23 ago. 2023.

Submetido em 15/08/2024.

Aprovado em 04/12/2024.

Este trabalho está licenciado com uma **Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional**