

TÍTULO: O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK) NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Rafaela Mota Severo Mourarias¹
Édson Crisostomo²

Resumo

A matemática é parte integrante da base da formação curricular, se caracterizando como saber edificante e essencial. A matemática está entrelaçada ao cotidiano de todos, sendo indispensável em qualquer atividade. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) surgem no contexto educacional com o propósito de melhorar e aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem. O uso de recursos tecnológicos inseridos nos ambientes educacionais tem-se intensificado a partir do desenvolvimento do TPACK (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo). O uso das de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e de metodologias inovadoras visam auxiliar o professor nessa integração de tecnologias digitais e ambientes de ensino. Para isso, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) surge como um referencial teórico de integração da tecnologia em contexto de sala de aula. O objetivo deste estudo é analisar e discutir sobre o conhecimento requerido dos professores para integrar, de forma eficiente, a tecnologia digital ao ensino de matemática. Para a elaboração deste trabalho foi realizado um estudo bibliográfico sobre o TPACK. Dentre os resultados destacamos que as tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem de matemática atuam como um mediador gerando possibilidades e estratégias metodológicas e didáticas.

Palavras-chave: TPACK; Matemática; Tecnologia; Processos de Ensino e Aprendizagem.

1 Introdução

A matemática é parte integrante da base da formação curricular do aluno, se caracterizando como saber edificante e essencial; é indispensável na formação, seja pela desenvolvimento do

¹Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Unimontes; rafaelamotamourarias@gmail.com

²Doutor, Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), Unimontes; edson.crisostomo@unimontes.br

pensamento lógico ou na construção dos pensamentos criativo, intuitivo e dedutivo, sendo considerada como conteúdo essencial na formação humana.

Situamos nosso estudo no âmbito da educação matemática, entendida como campo de estudo e pesquisa relacionados à formação docente, aos processos de ensino e aprendizagem da matemática, às metodologias e práticas educativas implementadas no contexto educacional.

Na perspectiva da das pesquisasa educação matemática tem como principal objetivo desenvolver, avaliar e divulgar métodos de ensino; além de testar materiais auxiliares para o ensino de matemática, visando contribuir com a melhoria da qualidade desse processo levando em consideração as necessidades dos alunos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (1997),

[...] a matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 10).

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) visa auxiliar o professor nessa integração de tecnologias digitais com ambientes de ensino, com o propósito de melhorar e aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem, tornando, assim, as aulas mais interessantes, criativas e dinâmicas, bem como buscando alternativas metodológicas e motivação para os alunos aprenderem matemática. De acordo Moran (2006),

as tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas

as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes (MORAN, 2006, p. 2).

As TDICs têm sido inseridas na educação e na prática docente como forma de promover uma aprendizagem mais significativa, e tem como objetivos apoiar os professores na implementação de novos métodos de ensino, trazer práticas inovadoras afim de potencializar os processos de ensino e aprendizagem alinhando à realidade dos alunos, estimulando o seu desenvolvimento e diversificação do trabalho docente em sala de aula.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incluiu em suas competências gerais o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao uso crítico e responsável das tecnologias digitais como objetivo de:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.” (BNCC, 2017, p. 9).

Para isso, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) surge como um referencial teórico de integração das tecnologias em contextos de sala de aula. O modelo TPACK considera que a inserção da tecnologia aos processos educativos envolve os seguintes componentes: o conteúdo, a pedagogia, a tecnologia e as interações entre eles; conceptualizando o conhecimento profissional do professor para uma efetiva integração da tecnologia na educação.

A formação docente é parte fundamental para garantir que os processos de ensino e aprendizagem dos alunos se concretizem. Em relação ao uso das tecnologias, Barreto (2003) ressalta que é necessário que o professor se forme no e pelo trabalho com as TDIC, para que se aperfeiçoe e se familiarize com as tecnologias e, devido à oportunidade propiciada pela apropriação de novas metodologias, possa utilizá-las para uma educação transformadora.

Schmidt et al. (2009) considera que o referencial do TPACK pode ser oportuno na formação de professores afim de auxiliar a compreender como os sujeitos desenvolvem os conhecimentos essenciais na prática docente, potencializando sua formação e as experiências de desenvolvimento profissional.

Nesse cenário, o objetivo deste estudo é analisar e discutir sobre o conhecimento requerido dos professores para integrar, de forma eficiente, a tecnologia digital ao ensino da matemática.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) ou Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo surgiu como um referencial teórico de integração da tecnologia em contexto de sala de aula. O TPACK compreende os conceitos da Base de Conhecimento proposto por Shulman (1986; 1987) com especificidade no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e integrou o componente “Conhecimento Tecnológico”. Dessa forma, há uma integração entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. O TPACK pode ser definido como o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação.

Mishra e Koehler (2006), a partir dessa integração, consideram que o TPACK potencializa a mobilização/desenvolvimento de sete tipos de conhecimento: 1) O conhecimento do conteúdo (CK) - conhecimento sobre o conteúdo da disciplina a ser ensinada; 2) O conhecimento pedagógico (PK) - conhecimento sobre estratégias, métodos e processos de ensino; 3) O conhecimento tecnológico (TK) - conhecimento técnico e operacional sobre ferramentas tecnológicas; 4) O conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) - conhecimento sobre estratégias de ensino e gestão da sala de aula para a aprendizagem de conteúdos específicos; 5) O conhecimento tecnológico e pedagógico (TPK) - conhecimento sobre as características de ferramentas tecnológicas e o potencial de usá-las no ensino; 6) O conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK) - conhecimento operacional de ferramentas tecnológicas para representar e operar conteúdos específicos; e, 7) O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) - conhecimento que combina de forma relacional e integral os conhecimentos anteriores.

2.2 Tecnologias e formação de professores

Para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem e dos fatores envolvidos nos mesmos, o professor desenvolve um papel fundamental. Nesse sentido, compete ao professor o

desafio de alinhar a educação e a maneira de ensinar, de forma coerente e que contribua para o desenvolvimento científico, social e pessoal do aluno. Pimenta (2005) ressalta a importância que se faz necessário da (re)construção de saberes-fazeres docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino coloca no cotidiano.

A formação docente é marcada pela construção de práticas pedagógicas e busca de metodologias que possam auxiliar os processos educativos, proporcionando que o futuro professor construa seus saberes e conhecimentos a serem desenvolvidos e aplicados na vivência escolar.

Ball (2000) aponta que a formação inicial de professores se depara com alguns desafios, dentre eles o de saber identificar claramente que conhecimento do conteúdo realmente importa para o ensino; de como este conhecimento tem que ser estudado e compreendido para ser ensinado e; como criar oportunidades de aprendizagem do conteúdo para os alunos e capacitar os futuros professores para não terem somente o domínio do conhecimento desses conteúdos, mas também saber utilizá-los em diversos contextos de sua prática docente.

Zeichner (2008) afirma que é na formação docente que as práticas pedagógicas e metodologias que serão aplicadas no contexto escolar são constituídas, permitindo assim que o professor construa seus saberes e conhecimentos por meio de processos de ação e reflexão constantes, considerando os saberes docentes adquiridos e a realidade do contexto escolar em que o professor atua.

No processo de ensino, cabe ao professor captar estratégias e métodos que melhor se adaptem ao conteúdo, aos alunos, as políticas educacionais e ao espaço escolar. Nessa perspectiva, práticas pedagógicas como o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se apresentam como significativas ferramentas didático-pedagógicas para incorporar o conteúdo a ser ensinado.

A relação entre os recursos tecnológicos e o contexto educacional possibilita a construção de um ambiente de integração propício para o aprendizado que possa estimular e ampliar o interesse dos alunos. De acordo com Borba e Penteadó (2002), é preciso pensar na sala de aula e em propostas pedagógicas que usufruam o potencial que as tecnologias digitais podem oferecer quando integradas ao cenário educacional.

Para que essa integração ocorra de maneira eficaz é necessário que além de domínio do conhecimento tecnológico e da capacidade de utilizar as ferramentas digitais disponíveis, os

professores adquiram um conjunto de conhecimentos e competências que lhes possibilitem fazer um melhor uso das tecnologias digitais de acordo com suas propostas de ensino articulando os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo na perspectiva proposta pelo modelo TPACK, : que tem como pressuposto que os professores dominem o conhecimento pedagógico, de conteúdo e o tecnológico, considerando que existe uma relação interativa e dinâmica entre esses conhecimentos.

2.3 O ensino de matemática e o uso de recursos tecnológicos

A matemática, disciplina tradicional e básica nos diferentes níveis de escolaridade, possui significativa importância na ciência, nos aspectos sociais, culturais e de formação do próprio indivíduo, contribuindo para resolver problemas, interpretar, criar significados, desenvolver a capacidade de raciocinar e a criatividade, de projetar e estruturar o pensamento lógico.

Nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como estratégia didática e ferramenta interativa para o ensino de Matemática, possibilita implementar práticas e abordagens relacionadas aos conteúdos curriculares da disciplina, visando uma aprendizagem efetiva dos alunos e um melhor desenvolvimento dos conteúdos. De acordo com a BNCC (2017),

a área de matemática, no Ensino Fundamental, centra-se no desenvolvimento da compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos, visando à resolução de situações-problema. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem utilizar conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional, por meio da utilização de diferentes recursos da área. (BRASIL, 2017, p.470).

Os recursos tecnológicos estão cada vez inseridos no ambiente escolar e representam significativa ferramenta metodológica, proporcionando desenvolver inúmeras atividades que possibilitem ao aluno pesquisar, observar, raciocinar e desenvolver principalmente métodos próprios de trabalhar com situações envolvendo diversos conteúdos, inclusive a matemática (HENZ, 2008).

O uso das tecnologias em sala de aula é uma forma de proporcionar um ambiente de aprendizagem diferente, interativo e atrativo. Segundo Viseu e Ponte (2012) os ambientes *online* fornecem informação e recursos que podem ser explorados nas diversas atividades de estudo de conteúdos matemáticos e na interação entre os alunos dentro e fora da sala de aula. É por meio desses recursos que é possível proporcionar ambientes dinâmicos, a visualização e experimentação aliados na construção de conceitos matemáticos.

Para Schoenfeld (1997), cabe ao professor utilizar de práticas metodológicas para a resolução de problemas, as quais poderão tornar as aulas mais dinâmicas e não restringem o ensino de matemática a modelos mecânicos e clássicos, permitindo ao professor (re)construir conceitos e práticas buscando assumir novas possibilidades didáticas.

3 Metodologia

A pesquisa científica consiste em um processo de investigação para solucionar, responder ou aprofundar sobre um questionamento no estudo de um fenômeno, que possui regras e procedimentos para obter as informações necessárias para a resolução de problemáticas. Segundo Andrade (2003, p. 121) a pesquisa científica consiste num “conjunto de procedimentos sistemáticos, baseado no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização de métodos científicos”. Ainda, de acordo Gil (1987, p. 19), a pesquisa se caracteriza como “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos”.

Este estudo consiste em uma pesquisa qualitativa, que segundo Minayo (2009), se ocupa com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado, ou seja, trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Por meio da pesquisa qualitativa, busca-se compreender a complexidade de fenômenos, fatos e processos particulares e específicos.

O desenvolvimento das pesquisas qualitativas compreendem distintos procedimentos, dentre os quais ressaltamos a pesquisa bibliográfica, abordada neste estudo. Foi realizado um levantamento, seleção e priorização dos artigos dentro do universo de estudo sobre o tema. Pizzani et al. (2012, p. 54), define que a pesquisa bibliográfica se caracteriza como “[...] a revisão de literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico” e o

levantamento bibliográfico pode ser realizado “[...] em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet entre outras fontes”.

Lakatos e Marconi (2003, p. 183) discorrem que a pesquisa bibliográfica tem o propósito de “[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas”.

4 Referencial Teórico

Morelatti e Fujita (2018) apresentaram uma pesquisa que investiga a formação inicial do professor de matemática, especificamente relacionada à integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática e atestaram que a disciplina de “Informática no Ensino da Matemática”. Considera que essa disciplina se constitui em um importante espaço no curso, que possibilita a reflexão dos licenciandos não somente sobre os diferentes recursos tecnológicos disponíveis ao professor, bem como sobre abordagens pedagógicas e o desenvolvimento de estratégias didáticas no uso desses recursos para o ensino de matemática.

Pali (2011) em seu estudo investigou o conhecimento requerido dos professores para integrar, de forma eficiente, a tecnologia digital ao ensino de matemática. Discutiu a contextualização desse referencial teórico na área de matemática e conclui que o uso de tecnologias pode enriquecer a compreensão da matemática pelos estudantes levando em consideração que depende de como as tecnologias são empregadas e a importância do papel dos professores como mediador no ensino e na aprendizagem com suporte tecnológico.

Para Sampaio e Coutinho (2014) a qualidade do ensino solicita o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das diversas relações entre pedagogia, conteúdo e tecnologia, onde seja possível a construção de estratégias para o ensino. E, para que haja uma efetiva integração da tecnologia em contexto de sala de aula é necessário o desenvolvimento do TPACK pela interligação do conteúdo, pedagogia e tecnologia, sendo que na aprendizagem da matemática existem vários recursos, cabendo aos professores e alunos saberem utilizar os recursos disponíveis.

Basniak e Estevam (2018) investigaram os níveis de desenvolvimento do Conhecimento

Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK de professores de matemática – Mathematics TPACK. Segundo os autores, é importante estabelecer a prática, seja através da observação ou pelo relato, como foco para análise dos níveis de Mathematics TPACK, uma vez que é na prática que os conhecimentos sobre matemática, pedagogia e tecnologia se articulam e interagem.

Mazon (2012) investigou e categorizou as relações dos saberes do Conhecimento do Conteúdo Tecnológico – TCK e o Conhecimento Pedagógico Tecnológico – TPK em diferentes gerações de professores de matemática. Como resultado dessa pesquisa, foi possível identificar que as principais diferenças entre os professores de Matemática investigados não se referiam ao que eles conhecem sobre tecnologia e sim em como eles utilizam ou não a tecnologia.

Em seu estudo, Akkoç (2010) apontou que o TPACK é uma estrutura útil para explorar o que os professores precisam saber ou desenvolver para ensinar algo de forma eficaz. Assim, dando especial atenção às dificuldades conceituais que os alunos podem ter ao realizar pesquisas com futuros professores, o autor ressalta a importância da formação inicial de professores para fornecer lições importantes para a composição do TPACK do professor.

Silva (2021) destaca que o docente pode mobilizar diferentes aspectos do TPACK, partindo da consolidação do seu Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, considerando a antecipação das aprendizagens e o processo interno dos estudantes (com base nas suas hipóteses sobre como eles aprendem) e, principalmente, ao identificar e justificar a necessidade e as possíveis articulações do uso de tecnologias digitais com uma estratégia pedagógica definida, objetivando a aprendizagem.

Richit e Colling (2019) investigaram as perspectivas de uso das tecnologias digitais na formação inicial em matemática com ênfase na prática docente na educação básica e evidenciaram que a articulação entre os conhecimentos pedagógico, tecnológico e do conteúdo nas atividades formativas do curso de matemática contribuem para a formação inicial do professor em direção às mudanças nas práticas profissionais na educação básica e, dessa maneira promovem mudanças em relação às práticas profissionais que serão realizadas pelos futuros docentes.

5 Conclusão

O desenvolvimento do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) configura-

se como uma estratégia didática e como um recurso no ensino no contexto da educação matemática. As tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem da matemática atuam como um mediador, gerando possibilidades e estratégias metodológicas e didáticas.

O professor de matemática possui um papel fundamental nos processos de ensino e aprendizagem, cabendo a ele inserir as tecnologias no ambiente escolar de modo que seja possível atender as exigências curriculares, às necessidades do aluno e do ambiente escolar buscando meios que favoreçam a aprendizagem, para ensinar conteúdos específicos com o uso de recursos tecnológicos.

Ensinar matemática requer uma compreensão profunda do conteúdo, do processo de ensino e aprendizagem (pedagogia) e da tecnologia. Assim, a formação do professor está intrinsecamente conectada com sua atuação profissional, cabendo-lhe o papel de mediador e guia no ensino e na aprendizagem com suporte tecnológico.

Referências

AKKOÇ, H. Investigating the development of prospective mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge with regard to student difficulties: the case of radian concept. **Society for Research into Learning Mathematics**, v. 30, n. 3, p. 1, 2010.

ANDRADE, M. M. Pesquisa científica: noções introdutórias. In: _____. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, Cap. 10, p. 121-127. 2003.

BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. Conhecimento tecnológico e pedagógico de matemática revelado por professores quando relatam suas práticas. **Amazônia (UFPA)**, v. 14, p. 3, 2018.

BALL, D. L. Bridging Practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. **Journal of Teacher Education**, Washington, DC, v. 51, n. 3, p. 241-247. 2000.

BARRETO, R. G.; GUIMARÃES, G. C.; MAGALHÃES, L. K. C.; LEHER, E.M.T. As tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v.II, n.31, 31-42, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/06/BNCC_EI_EF_110518_vers

aofinal_site.pdf. Acesso em: 14 out. 2022.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Pesquisas em informática e educação matemática. **Educ. Rev. [online]**. n.36, p.239-253, 2002.

FALLAS, L. F. G.; HENRIQUES, A. O TPACK de futuros professores de matemática numa experiência de formação. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa** v.23 n.2. p.175 - 202. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1987

HENZ, C. C. **O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática**. Trabalho de Graduação. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Erechim-RS, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, SP: Atlas, 2003.

MAZON, M. J. S. TPACK (Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Tecnológico): relação com as diferentes gerações de professores de Matemática. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. UNESP - Universidade Estadual Paulista. Bauru-SP, 2012.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108(6), p.1017-1054, 2006.

MORAN, J. M. **As mídias na educação. 2006**. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/midias_educ.pdf. Acesso em: 27 ago. 2022.

MORELATTI, M. R. M.; FUJITA, O. M. O Desenvolvimento Do Conhecimento Tecnológico Pedagógico Do Conteúdo (Tpack) Pelo Futuro Professor De Matemática: Análise De Uma Experiência De Formação. In: **IV Congresso Nacional de Formação de Professores e XIV Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores**, 2018, Águas de Lindoia. Anais do IV CNFP e XIV CEPFE. São Paulo: PROGRAD/UNESP, 2018. v. 1. p. 1-12.

PALIS, G. L. R. O Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo do Professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa (Impresso)** , v. 12, p. 432-451, 2010.

PIMENTA, S. G. GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: **gênese e crítica de um conceito**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIZZANI, L. et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: **Revista**

Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 10, n. 2, p. 53–66, jul./dez, 2012.

RICHIT, A. ; COLLING, J. . Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa** , v. 21, p. 394-421, 2019.

SAMPAIO, P. A. da. S. R.; COUTINHO, C. M. G. F. P. Integração do TPACK no processo de ensino/aprendizagem da matemática. **Revista Científica de Educação a Distância**. v.6 n.10. 2014.

SILVA, A. G. P. **Análise metodológica da mobilização do TPACK por professores de matemática a partir das coreografias didáticas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE. 2021.

SCHMIDT, D.; BARAN, E.; THOMPSON, A.; MISHRA, P.; KOEHLER, M.; SHIN, T. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. **Journal of research on technology in education**. 42(2), 123-149, 2009. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ868626.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

SCHOENFELD, A. H. Heurísticas na sala de aula. In:KRULIK.S.; REYS,R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: atual,1997.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**. v.15, n.2. p.4-14.1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge an Teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), p.1-22. 1897.

WISEU, F.; PONTE, J. P. **A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico**. Bolema, 26(42A), 329-357. 2002.

ZEICHNER. K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008.