

**CONHECIMENTO
TECNOLÓGICO E
PEDAGÓGICO DO
CONTEÚDO (TPACK):
IMPLICAÇÕES PARA A
FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DA
EDUCAÇÃO BÁSICA.
REFLEXÕES TEÓRICAS**

**TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK):
IMPLICATIONS FOR BASIC EDUCATION TEACHER EDUCATION.
THEORETICAL REFLECTIONS**

Ciências Humanas • 11/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/789014315](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/789014315)

Luiz Antonio da Silva dos Santos¹

Albanyra dos Santos Souza²

Mônica Rocha de Oliveira³

Edineusa da Conceição Arruda⁴

Andreia Chaves Santos⁵

Ilíane Vieira Macêdo⁶

Moabe Pina da Silva⁷

Cléia Maria Alves⁸

RESUMO

O presente artigo objetiva analisar as implicações do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) para a formação inicial e continuada de professores da educação básica, articulando a discussão conceitual a propostas de organização curricular por área e à realidade da escola pública brasileira. O estudo aborda uma revisão narrativa de literatura, de abordagem qualitativa, que vai do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, de Shulman (1986), à incorporação da dimensão tecnológica por Mishra e Koehler (2006). Como resultado da análise, argumenta-se que o TPACK pode oferecer um vocabulário conceitual útil para discutir a articulação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia na formação docente. Com base nessa discussão, são apresentadas implicações curriculares exploratórias para as licenciaturas em Matemática, Letras, Ciências da Natureza e Pedagogia. Essas proposições não constituem diretrizes validadas empiricamente, mas hipóteses formativas que necessitam de avaliação em contextos institucionais concretos. A análise também evidencia que o modelo não resolve, por si só, desigualdades de infraestrutura, conectividade e condições de trabalho docente. Conclui-se que o TPACK constitui um referencial promissor para qualificar as decisões pedagógicas e a prática docente, desde que articulado a uma leitura crítica das condições materiais em que o ensino se realiza, ressaltando-se a necessidade de novas investigações empíricas no contexto brasileiro.

Palavras-chave: TPACK; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; Formação de professores; Educação básica; Tecnologias digitais da informação e comunicação.

ABSTRACT

This article aims to analyze the implications of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for initial and continuing

teacher education in basic education, connecting the conceptual discussion to proposal-based curricular organization by subject area and the reality of Brazilian public schools. Based on a qualitative narrative literature review, the study traces the evolution from Shulman's (1986) Pedagogical Content Knowledge to the integration of the technological dimension by Mishra and Koehler (2006). The analysis reveals that TPACK offers a useful conceptual framework to address the integration of content, pedagogy, and technology in teacher education. Building on this theoretical foundation, exploratory curricular implications are suggested for degree programs in Mathematics, Language Arts, Natural Sciences, and Pedagogy. Rather than validated empirical guidelines, these proposals serve as formative hypotheses requiring evaluation in specific institutional contexts. Furthermore, the analysis emphasizes that the TPACK framework alone does not solve structural inequalities regarding infrastructure, connectivity, and working conditions. The study concludes that TPACK is a promising framework for enhancing pedagogical decision-making and teaching practice, provided it is aligned with a critical understanding of material conditions, highlighting the need for further empirical research within the Brazilian context.

Keywords: TPACK; Pedagogical Content Knowledge; Teacher education; Basic education; Information and communication technologies.

1. INTRODUÇÃO

A identificação dos saberes que sustentam a prática docente constitui uma questão persistente no campo da pesquisa educacional que não se reduz a prescrições formativas ou a modelos previamente estabelecidos. Nessa perspectiva, a formação não se

esgota na universidade, ao contrário reelabora-se ao longo de todo o percurso profissional e assume novos contornos em uma sociedade cujas transformações digitais atravessam as práticas sociais cotidianas.

Nesse contexto, faz-se necessário um olhar mais aprofundado acerca dos conhecimentos/saberes e das práticas/fazer do professor, além de reconhecer “que a tecnologia digital se faz presente no âmbito educacional e que uma ressignificação nos encaminhamentos metodológicos adotados pelo professor torna-se imprescindível” (Souza; Blanco; Coelho Neto, 2023, p. 103).

À luz desse referencial teórico, que discute a integração de tecnologias digitais ao trabalho docente, delinea-se o objeto deste artigo: o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), constructo teórico derivado da expressão em língua inglesa *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

Trata-se de um modelo que descreve os saberes necessários ao professor para articular conteúdo, pedagogia e tecnologia de modo integrado, reconhecendo que o ensino mediado por tecnologias digitais não pode ser reduzido à simples justaposição de competências técnicas e competências pedagógicas previamente consolidadas na formação inicial, conforme apontam estudos de Mishra e Koehler (2006).

Essa compreensão também permite problematizar perspectivas formativas centradas exclusivamente no domínio técnico das tecnologias. Kurtz e Silva (2024, p. 3) destacam que “o caráter unicamente instrumental envolvendo TDIC e educação, ou seja, a ênfase apenas no uso e no ‘ensinar sobre as TDIC’ como algo

divorciado do processo pedagógico é uma realidade advinda da própria formação inicial docente”.

Pesquisas como a de Lemke e Pansera-de-Araujo (2023) apontam a expansão do TPACK na formação docente brasileira. O contexto (pós)pandêmico intensificou esse debate, deslocando as tecnologias digitais da condição de recurso acessório para a de mediação central do trabalho pedagógico, ainda que de modo desigual entre as redes de ensino (Kurtz; Silva, 2024). Nesse cenário, o desafio consiste em mobilizar o referencial em consonância com as condições reais de infraestrutura e de acesso das escolas.

Vale reforçar que essa lacuna ganha relevância, pois, como apontam Ribeiro e Piedade (2021), o TPACK costuma ser aplicado no desenho de cursos sem uma reflexão sistemática sobre as condições materiais de possibilidade da formação, considerando que sua efetivação depende de infraestrutura, conectividade, suporte técnico e condições concretas de trabalho docente. Nessa direção, integrar tecnologias supera o uso meramente técnico, exigindo o “aprender com, sobre e através” das TDIC, à luz de Mishra e Koehler (2006, p. 1025).

As transformações requeridas pela educação brasileira não se efetivam apenas no âmbito das políticas, dos documentos ou das proposições teóricas, mas precisam encarnar-se na sala de aula, espaço em que tais mudanças ganham concretude mediante práticas docentes e das experiências de aprendizagem construídas com os estudantes.

Ademais, outra lacuna, de natureza distinta, pode ser identificada: grande parte da literatura sobre o TPACK discute o referencial em

termos gerais, aplicáveis a qualquer professor, sem distinguir, de modo suficiente, entre as demandas específicas de licenciaturas tão diversas quanto Matemática, Letras, Ciências da Natureza e Pedagogia.

Dessa maneira, uma proposta de curso de formação de professores de Letras e de Física dificilmente se beneficiam, em igual medida, das mesmas orientações genéricas sobre tecnologia educacional, o que justifica dedicar, neste artigo, uma seção inteira a propostas diferenciadas por área de licenciatura, e não apenas a princípios gerais válidos, em tese, para qualquer formação docente.

Considerando o caráter teórico deste estudo, formula-se a seguinte questão diretiva: como a literatura sobre o TPACK tem sido mobilizada para discutir a formação de professores e quais implicações formativas podem ser inferidas para diferentes áreas de licenciatura no contexto brasileiro? De modo complementar, discute-se em que medida as condições materiais de possibilidade e desigualdade digital limitam a aplicação dessas implicações.

Em consonância com o problema de pesquisa delineado, este artigo objetiva analisar, por intermédio de uma revisão teórica, as implicações do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo para a formação de professores da educação básica, articulando a discussão conceitual do referencial a uma proposta aplicada de organização curricular para licenciaturas específicas e a uma leitura crítica das condições materiais em que essa formação se realiza no país.

Do ponto de vista metodológico, este trabalho caracteriza-se como pesquisa qualitativa de caráter bibliográfico (Gil, 2019),

fundamentada na análise teórica e crítica da literatura. A pesquisa resgata a evolução dos saberes docentes, desde o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Shulman, 1986) até a inserção da dimensão tecnológica no modelo TPACK (Mishra; Koehler, 2006).

A partir desse percurso, o estudo propõe diretrizes curriculares para licenciaturas específicas (Matemática, Letras, Ciências da Natureza e Pedagogia) e discute criticamente os limites do referencial diante das desigualdades estruturais da escola pública brasileira.

A realização desta revisão teórica justifica-se por três ordens de razão. Em primeiro lugar, pela crescente centralidade do TPACK na pesquisa brasileira em formação docente, evidenciada pelo crescimento de publicações identificado por Lemke e Pansera-de-Araujo (2023). Em segundo lugar, pela constatação, já mencionada, de que parte expressiva dessa produção trata o referencial em termos gerais, sem diferenciar suficientemente as licenciaturas, o que limita sua aplicabilidade direta à prática de formadores de professores. Em terceiro lugar, pela urgência de que qualquer proposta formativa amparada no TPACK dialogue com as desigualdades de acesso às tecnologias digitais já documentadas pela pesquisa educacional brasileira, sob pena de propor soluções tecnicamente consistentes, porém socialmente inaplicáveis a parte significativa das escolas públicas do país (Echalar; Peixoto, 2017).

Para sistematizar esse percurso teórico e reflexivo, o artigo materializa-se em quatro seções nucleares, além desta introdução e das considerações finais. A seção 2 aborda a trajetória teórica do TPACK e suas implicações para a formação docente; a seção 3 detalha os domínios do modelo e suas contribuições para os currículos de licenciatura; a seção 4 converte essa discussão em

propostas concretas para áreas específicas de formação; e a seção 5 problematiza os limites de tais propostas diante das desigualdades estruturais que afetam a escola pública brasileira.

2. DA *PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* AO TPACK: TRAJETÓRIA TEÓRICA E PRIMEIRAS IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Antes de prosseguir, vale resgatar a origem do modelo TPACK, ancorada nas pesquisas desenvolvidas por Lee Shulman na Universidade de Stanford na década de 1980, no âmbito do programa *Teacher Assessment Program*. Na época, Shulman (1986) criticou a divisão rígida entre o domínio do conteúdo disciplinar e os métodos de ensino nos exames e currículos de formação. Como alternativa, formulou a categoria de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge*), definindo-a como um saber propriamente docente, constituído como amálgama entre ambos os campos.

Conforme assevera Shulman (1986, p. 9), esse saber traduz-se em “formas de representar e formular o assunto que o tornam compreensível a outros”. O conceito exige, portanto, que o professor transforme o conhecimento acadêmico em formas pedagogicamente acessíveis, em vez de simplesmente transmiti-lo. Para a formação docente, a implicação é direta: currículos organizados pela justaposição de disciplinas de conteúdo e disciplinas pedagógicas genéricas não garantem, por si só, o desenvolvimento intencional do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Nessa linha, Almeida et al. (2019) desenvolveram uma revisão integrativa acerca do impacto das categorias de Shulman na pesquisa educacional brasileira, acompanhando estudos que mobilizam o autor desde 2010. A investigação demonstra o vigor e a relevância contemporânea desse construto no cenário nacional, embora décadas após sua elaboração original. As autoras reforçam que essa apropriação transcendeu um interesse pontual, firmando-se como pilar permanente nas discussões sobre saberes dos professores e estrutura dos currículos.

Essa permanência não se restringe à formação inicial. Adicionalmente, Lemke e Pansera-de-Araujo (2023) situam o crescimento das publicações brasileiras sobre TPACK também no campo da formação continuada, contexto em que o professor já em exercício revisita, à luz do referencial, decisões pedagógicas tomadas antes de sua sistematização teórica.

De modo congruente com essas reflexões, reforça-se a necessidade de que arquiteturas curriculares fundamentadas no TPACK dialoguem tanto com o desenho de disciplinas de licenciatura quanto com programas de atualização profissional ofertados a professores que já atuam nas escolas (Lemke; Pansera-de-Araujo, 2023).

Partindo-se do conjunto de tais assertivas, Mishra e Koehler (2006) retomaram, duas décadas depois, a proposição de Shulman (1986) para nela inserir explicitamente a dimensão tecnológica, reconhecendo que as tecnologias digitais alteram tanto o que pode ser ensinado quanto o modo como o ensino se realiza em sala de aula, de modo que a formação docente não poderia mais tratar a tecnologia como elemento externo e neutro, acrescentado à prática

pedagógica já consolidada mediante disciplinas isoladas de informática educativa.

Os autores supracitados argumentam que o uso pedagógico refletido da tecnologia demanda “uma forma complexa e situada de conhecimento que denominamos Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo” (Mishra; Koehler, 2006, p. 1017, tradução nossa), firmando-se, assim, o acréscimo do Conhecimento Tecnológico às categorias já propostas por Shulman (1986).

Com efeito, compreende-se que o TPACK não descarta a base postulada por Shulman (1986), mas a expande ao situar o conhecimento tecnológico como terceiro eixo do saber docente, ao lado do conteúdo e da pedagogia. Sob a ótica formativa, ofertar disciplinas isoladas de tecnologia educacional tende a reproduzir a mesma fragmentação entre conteúdo e método já criticada por Shulman (1986), apenas deslocada para um novo domínio (Mishra; Koehler, 2006).

Vale assinalar que Shulman (1986) não se limitou a definir o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo como produto acabado, mas também como processo, ao sugerir que sua construção envolve estágios de compreensão do conteúdo, transformação didática desse conteúdo, ação instrucional propriamente dita e reflexão sobre o que foi ensinado. Sob esse prisma, a investigação e a reflexão sobre a própria prática tornam-se processos contínuos:

[...] que ajudam na produção do conhecimento/saberes docentes e da prática/fazer do professor, uma vez que permitem um constante (re)construir. Na espiral autorreflexiva é necessário que os participantes se mobilizem na direção de novos planejamentos, ações e reflexões, por meio das questões de investigação que cada um traz para o coletivo (Bremm; Güllich, 2020, p. 336).

O referido enxerto reforça que a formação docente não se limita a absorver conhecimentos prontos, mas se constrói em um ciclo constante de reflexão, ação e transformação da prática, mediante uma atenção reflexiva às próprias decisões pedagógicas. É aí que o TPACK ganha força: o modelo estimula o professor a reavaliar continuamente como conteúdo, pedagogia e tecnologia se entrelaçam nas situações reais de ensino.

Explicitam Almeida *et al.* (2019), essa dimensão processual, que as autoras denominam raciocínio e ação pedagógica, também compõe parte significativa da produção brasileira que se apropriou das categorias shulmanianas, o que indica que a formação docente nacional já dispunha, antes mesmo da chegada do TPACK, de vocabulário para discutir o caráter processual, e não apenas classificatório, do saber docente.

Vale destacar, ainda, que essa trajetória teórica não impacta apenas o professor da educação básica, mas atinge diretamente os docentes formadores nas licenciaturas. Se Shulman (1986) já cobrava a superação da divisão entre disciplinas específicas e pedagógicas, a integração da dimensão tecnológica por Mishra e Koehler (2006) amplia essa exigência para o ensino superior. Afinal, os próprios

formadores precisam dominar e praticar a articulação entre esses três domínios para exemplificá-la aos futuros professores, superando o mero discurso teórico em aulas expositivas desvinculadas da realidade.

Delineada essa trajetória, cabe detalhar os domínios do modelo e suas articulações, objeto da seção 3.

3. OS DOMÍNIOS DO TPACK E SUAS IMPLICAÇÕES PARA OS CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Cibotto e Oliveira (2017) definem o Conhecimento de Conteúdo como o domínio de fatos, conceitos e procedimentos de uma disciplina, em sintonia com Mishra e Koehler (2006). Por sua vez, o Conhecimento Pedagógico engloba os métodos de ensino e aprendizagem, incluindo estratégias de avaliação, gestão da sala de aula e processos cognitivos, independentemente do conteúdo lecionado.

Sob esse ângulo, o Conhecimento Tecnológico compreende a familiaridade do professor com ferramentas digitais, articulada a um letramento digital crítico, suas potencialidades e limitações, de modo a permitir seu uso consciente em situações de ensino, o que inclui tanto tecnologias amplamente disseminadas quanto recursos mais específicos de cada área curricular.

Essa perspectiva reforça que a integração das tecnologias ao currículo envolve escolhas pedagógicas que ultrapassam o domínio técnico das ferramentas. Nessa esteira teórica, Cerny *et al.* (2017, p. 103) destacam que:

[...] a decisão de integrar as tecnologias digitais ao currículo, por parte dos educadores, é sempre desafiadora, considerando que essa integração não poderá estar ancorada numa ideia simplista e equivocada com a suposição de que o acesso às TDIC em distintos espaços e tempos e o domínio instrumental seja suficiente para proporcionar um uso significativo na educação.

A presença das tecnologias, por si só, não assegura mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem, exigindo o desvelamento das aparências imediatas que associam automaticamente a presença de dispositivos à inovação pedagógica. Torna-se necessário, portanto, que o professor articule o conhecimento tecnológico às escolhas pedagógicas e aos conteúdos específicos, considerando as características do contexto e as necessidades dos estudantes.

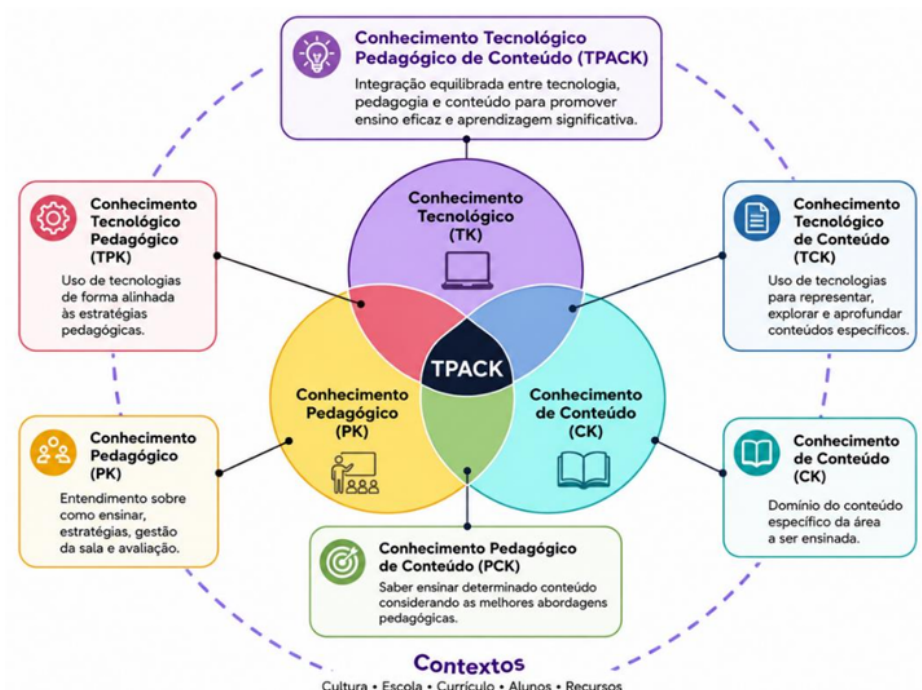
Ainda segundo Cibotto e Oliveira (2017), problemas observados em traduções utilizadas por alguns autores brasileiros comprometem, por vezes, a clareza conceitual do modelo em língua portuguesa, o que tem consequência formativa direta: se os próprios materiais de referência usados em cursos de licenciatura carregam imprecisões conceituais, professores em formação inicial correm o risco de reproduzir tais imprecisões em sua prática (Cibotto; Oliveira, 2017).

Na esteira dessas definições, o modelo avança para além dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo considerados isoladamente, propondo um entrelaçamento de saberes que evidenciam a natureza relacional do conhecimento docente.

O Conhecimento Tecnológico (TK) refere-se à compreensão das tecnologias; o Conhecimento Pedagógico (PK) envolve os conhecimentos sobre ensino, aprendizagem, avaliação e gestão da sala de aula; e o Conhecimento de Conteúdo (CK) corresponde ao domínio dos conhecimentos específicos da área ensinada. Da articulação entre esses domínios resultam o PCK, o TCK, o TPK e, na integração dos três, o TPACK. A partir da articulação desses domínios, constituem-se o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), o Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK) e o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), culminando na integração representada pelo TPACK (Assis; Vieira-Santos, 2021).

A articulação entre os conhecimentos que constituem o modelo TPACK pode ser compreendida de maneira mais sistemática a partir da representação apresentada na Figura 1. O modelo evidencia que a integração das tecnologias digitais ao ensino resulta da interação entre os conhecimentos: Conhecimento Tecnológico, Conhecimento Pedagógico e Conhecimento de Conteúdo, a partir de suas inter-relações. Essa perspectiva ressalta a necessidade de que o professor mobilize esses diferentes saberes de forma integrada, conforme pode ser visualizado a seguir:

Figura 1. Modelo TPACK: articulação entre conhecimentos necessários ao ensino com tecnologias. Fonte: Adaptado de Koehler e Mishra (2009, p. 63).



Fonte: Adaptado de Koehler e Mishra (2009, p. 63).

A partir dessa representação, compreende-se que o TPACK não corresponde à simples soma dos diferentes conhecimentos, mas à articulação dinâmica entre tecnologia, pedagogia e conteúdo em contextos específicos de ensino. Dessa maneira, as intersecções evidenciam que o conhecimento docente se constitui na relação entre esses domínios, permitindo ao professor tomar decisões pedagógicas coerentes com os conteúdos, as tecnologias disponíveis e as características dos estudantes.

Tal articulação exige, ainda, a leitura do contexto e uma sensibilidade hermenêutica do professor, capaz de discernir as necessidades da turma, os sentidos produzidos na situação educativa e as possibilidades efetivas de apropriação dos recursos tecnológicos. Essa articulação também exige uma compreensão crítica da própria presença das tecnologias no processo educativo, evitando que sua utilização seja confundida com inovação pedagógica. Nessa direção, Cavassani *et al.* (2024, p. 12) destacam:

Desenvolver o TPACK, nesse contexto, implica fortalecer a capacidade de reconhecer tal dinâmica complexa em sua atuação com as TDIC, superando a tendência tecnicista de atribuir à mera presença dessas ferramentas culturais a capacidade de melhora da experiência educacional.

Sob esse prisma, a materialização do TPACK ultrapassa a mera ampliação do repertório tecnológico docente, pois pressupõe a apropriação crítica e contextualizada das tecnologias. Tal perspectiva implica em domínios dos recursos tecnológicos e compreensão das suas implicações pedagógicas, pois, conforme afirmam Cavassani et al. (2024), o uso das tecnologias na educação envolve uma relação complexa que supera a “mera presença dessas ferramentas culturais” e apontam para interação das dimensões: conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento pedagógico, entendido como formas e estratégias de ensinar e o conhecimento tecnológico relacionado às possibilidades e limitações das TDIC.

Nessa perspectiva, as tecnologias digitais funcionam como artefatos culturais que mediam a relação entre professores, estudantes e o conhecimento. Sua presença por si só não garante resultados pedagógicos automáticos, pois o impacto de cada recurso depende de como ele é apropriado e das condições socioculturais da escola. O TPACK, portanto, vai além da simples soma de saberes técnicos, pedagógicos e de conteúdo: trata-se de enxergar a tecnologia como elemento mediador do ensino e da aprendizagem.

Essa leitura crítica dialoga diretamente com a tradição brasileira sobre os saberes docentes. Mizukami (2004) destaca que o conhecimento pedagógico do conteúdo se desenvolve na prática do

dia a dia da sala de aula, amadurecendo ao longo da carreira. Já Tardif (2012) entende a docência como um repertório plural, que reúne saberes da formação, da disciplina, do currículo e da experiência, construído na convivência constante com alunos e colegas.

À luz dessa interlocução, e do ponto de vista da formação docente, esse diálogo indica que o TPACK não deve ser apresentado a licenciandos como corpo de conhecimento inteiramente novo e importado, mas como sistematização que dá nome a saberes já discutidos pela literatura brasileira sobre a docência (Assis; Vieira-Santos, 2021).

Considere-se aula de Biologia sobre fotossíntese. O **Conhecimento de Conteúdo (CK)** compreende o domínio das relações entre luz, gás carbônico, água, glicose e oxigênio. O **Conhecimento Pedagógico (PK)** manifesta-se na escolha de uma situação-problema, na mediação da investigação dos alunos e na definição da avaliação. O **Conhecimento Tecnológico (TK)** abrange o uso de um simulador digital para testar taxas fotossintéticas sob diferentes iluminações. O **TPACK**, por sua vez, emerge da articulação entre esses domínios: constitui-se quando o professor seleciona e adapta a ferramenta em consonância com o conceito a ser ensinado, com a proposta didática e com o perfil da turma, e não em razão do simples emprego do recurso tecnológico.

Esse modelo conceitual também oferta um repertório prático para examinar e avaliar o estágio supervisionado, inclusive mediante escrita reflexiva e de portfólios formativos. Ao acompanhar a regência de um licenciando, o orientador consegue identificar exatamente se as dificuldades emergem da falta de domínio do

conteúdo, de estratégias pedagógicas inadequadas, do uso falho da tecnologia ou da falta de integração entre esses três pilares. Essa distinção permite dar um *feedback* formativo muito mais preciso, superando a simples constatação genérica de que a aula “não funcionou”.

Com base nesses domínios, Ribeiro e Piedade (2021) observam que o TPACK vem orientando a criação de disciplinas e módulos na formação inicial e continuada. Isso reafirma o modelo como guia para a estruturação curricular das licenciaturas, evitando isolar a tecnologia em matérias desvinculadas das demais (Ribeiro; Piedade, 2021).

Como síntese prática, sugere-se que o professor guie seu planejamento tecnopedagógico por três perguntas: qual aspecto do conteúdo exige representação específica? qual estratégia pedagógica melhor viabiliza essa representação para a turma? e qual tecnologia amplia essas escolhas sem ser um mero substituto técnico?

Essa reflexão previne duas armadilhas recorrentes: a adoção instrumental da tecnologia desvinculada das intencionalidades pedagógicas e a pressuposição de combinações universais entre os domínios do conhecimento, evitando que o planejamento seja submetido a uma racionalidade tecnocrática orientada pela padronização das escolhas docentes.

No TPACK, a tomada de decisão docente é eminentemente contextual, ou seja, constituindo-se como uma decisão pedagógica situada. Desse modo, a escolha tecnológica pode suceder a definição didática ou, inversamente, suscitar novas representações

que reconfiguram o próprio planejamento de ensino, mobilizando a agência docente na interpretação e reorganização das possibilidades tecnológicas.

Essas diferenças merecem um olhar detido, pois costumam ser subestimadas: um curso de licenciatura em Matemática e um curso de licenciatura em Física, por exemplo, podem compartilhar a mesma matriz conceitual de conteúdo, pedagogia e tecnologia, mas não compartilham necessariamente as mesmas tecnologias pertinentes, os mesmos obstáculos de aprendizagem, nem o mesmo volume de literatura disponível para orientar a integração entre esses domínios.

Esse mapa conceitual ajuda a identificar dois extremos frequentes entre docentes em formação: a tecnofobia, rejeição das tecnologias por insegurança, e a tecnofilia acrítica, adoção entusiástica de recursos sem critério pedagógico. Ao subordinar a tecnologia ao conteúdo e à pedagogia, o TPACK outorga balizas para que formadores problematizem esses desvios, superando o incentivo genérico ao uso digital na escola.

Dadas as considerações, delineia-se uma proposta de formação de professores em licenciaturas específicas com vistas à integração crítica e contextualizada das TDIC nos processos de ensino e aprendizagem.

4. UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM LICENCIATURAS ESPECÍFICAS

Para evitar a transposição mecânica do TPACK entre distintas áreas do conhecimento (Santos Neto; Struchiner, 2019), cabe traduzir o mapa conceitual em diretrizes curriculares aplicáveis. Longe de

prescrever um padrão rígido, busca-se indicar caminhos para quatro campos da formação inicial, servindo de baliza para outras licenciaturas.

Sob essa ótica, a formação de professores exige experiências no contexto da prática que permitam aos licenciandos vivenciar, analisar e incorporar as tecnologias ao ensino. Nakashima e Piconez (2016, p. 242), reforçam essa ideia ao sublinharem que:

[...] a integração das tecnologias inclui um espectro de abordagens para o ensino e aprendizagem, variáveis curriculares e as crenças educacionais dos professores. Defendem que os professores em formação devem ter a oportunidade de experimentar a integração pedagógica da tecnologia na sala de aula, observando bons exemplos de ação docente apoiada por TDIC, para serem capazes de implementar suas próprias práticas.

Com isso, fica claro que a formação inicial precisa ir além da teoria e oferecer vivências reais de uso pedagógico das tecnologias, mediante uma formação situada nas condições concretas da escola e nas demandas específicas da prática docente. É no contato direto com a prática que o conhecimento tecnológico se consolida, permitindo que os futuros professores experimentem, avaliem e redefinam suas escolhas didáticas em situações reais de ensino.

A seleção das áreas de Matemática, Letras, Ciências da Natureza e Pedagogia reflete a maior disponibilidade de literatura nacional específica, e não um juízo de valor sobre outros cursos que demandariam levantamentos próprios.

Para a Matemática, propõe-se integrar o TPACK ao longo das disciplinas de conteúdo e prática de ensino, abordando *softwares* de geometria e planilhas diretamente junto aos conceitos matemáticos, em vez de confinar a tecnologia a módulos genéricos de informática. Essa perspectiva dialoga com Brito e Santos (2023), que relacionam o TPACK às competências digitais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e discutem possibilidades de utilização do referencial no planejamento docente. Essa aproximação permite formular, neste artigo, uma proposta exploratória para a formação em Matemática, sem pressupor que sua eficácia já tenha sido empiricamente comprovada.

Essa integração exige senso crítico. Como advertem Zandonay e Scheffer (2022), a BNCC não compartilha do mesmo alinhamento existente entre a Educação Matemática Crítica e a pedagogia de Paulo Freire. Focar apenas em cumprir diretrizes digitais na graduação em Matemática pode gerar docentes hábeis na técnica, mas incapazes de avaliar os impactos sociais das tecnologias em sala de aula.

Na formação em Letras, sugere-se que, os licenciandos desenvolvam o letramento didático-digital mediante a avaliação criteriosa de ferramentas voltadas à leitura, à escrita, à oralidade e à multimodalidade, dimensões em que as tecnologias digitais reconfiguram os próprios objetos de ensino da área.

O estágio supervisionado constitui espaço privilegiado para testar e registrar sequências didáticas que alinhem metas de ensino e recursos digitais. Essa proposição encontra respaldo nos estudos sobre o TPACK na formação docente em Letras e no levantamento de Anjos-Santos (2013) acerca das pesquisas sobre TDIC e formação

de professores de língua inglesa, que já sinalizavam a fragmentação entre o domínio instrumental das ferramentas e o trabalho com a linguagem.

Em Ciências da Natureza, as propostas formativas devem considerar as especificidades epistemológicas e didáticas de cada subárea. No caso da Física, podem ser exploradas simulações digitais e representações visuais para fenômenos cuja compreensão envolva modelos abstratos. Em Biologia e Química, podem ser consideradas ferramentas como laboratórios virtuais, modelagens, bancos de imagens, simulações e recursos de visualização molecular. Essas sugestões são de natureza exploratória e devem ser ajustadas a partir de pesquisas específicas sobre cada área e de diagnósticos realizados nos cursos de licenciatura.

Na Pedagogia, atividades desplugadas podem configurar-se como uma alternativa formativa para discutir princípios do pensamento computacional⁹ em contextos com acesso limitado a dispositivos digitais. Contudo, sua contribuição para o TPACK dependerá da forma como forem planejadas e analisadas: os licenciandos deverão explicitar o conteúdo a ser desenvolvido, os objetivos de aprendizagem, as estratégias pedagógicas, os recursos empregados e as formas de avaliação.

Assim, a atividade desplugada não deve ser apresentada automaticamente como desenvolvimento do TPACK, mas como uma possibilidade de articular conteúdo, pedagogia e recursos em situações concretas de ensino.

As instituições podem monitorar essas propostas analisando os planos de aula elaborados ao término do estágio, verificando se

conteúdo, pedagogia e tecnologia surgem articulados ou meramente somados. Trata-se de um meio prático para checar se as diretrizes efetivamente orientam a formação ou se permanecem no plano do discurso.

Essa preocupação com o acompanhamento ressoa na literatura, uma vez que Ronau e Rakes (2012, p. 325) identificam “poucos estudos que, empiricamente, avaliam os efeitos do conhecimento do professor sobre os resultados de aprendizagem dos estudantes”. Tal lacuna reforça a necessidade de que propostas de formação fundamentadas no TPACK sejam acompanhadas por processos sistemáticos de avaliação.

Importa observar, ainda, que essas quatro propostas não precisam permanecer isoladas nas respectivas licenciaturas. Instituições que oferecem simultaneamente cursos de matemática, letras, ciências da natureza e pedagogia podem organizar atividades formativas interdisciplinares, nas quais licenciandos de diferentes áreas comparem suas soluções para problemas semelhantes de integração entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, exercício que tende a evidenciar, na prática, a variação já discutida por Santos Neto e Struchiner (2019) entre as diferentes áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que amplia o repertório de cada licenciando para além de sua própria formação específica.

Em síntese, as quatro propostas compartilham uma estrutura comum: partem do conteúdo e da pedagogia específicos de cada área para só então incorporar a tecnologia pertinente, mantendo um olhar crítico sobre o uso digital na escola. Divergem, contudo, nas ferramentas prioritárias, no acúmulo de literatura e nas estratégias para suprir lacunas de pesquisa. Essa variação reforça que uma

fórmula padronizada para todas as licenciaturas seria um erro. Resta examinar, portanto, sob quais condições materiais essas proposições podem efetivamente ser implementadas.

5. TENSÕES CRÍTICAS: DESIGUALDADE, INFRAESTRUTURA E OS LIMITES DO TPACK NA FORMAÇÃO DOCENTE

As proposições formuladas na seção anterior pressupõem condições materiais que não estão universalmente asseguradas nas escolas brasileiras. Exige entender que as tecnologias digitais não são neutras nem isoladas das relações sociais. Sua produção, distribuição e uso estão imersos em interesses econômicos, decisões políticas e disputas pelo acesso ao conhecimento. A tecnologia opera, assim, como um vetor de poder, pois ao passo que abre caminhos para a criação e a aprendizagem, pode reforçar desigualdades, exercer controle e ditar quais saberes e sujeitos ganham visibilidade. Por isso, uma formação docente crítica deve ir além do "como usar" a ferramenta, questionando a serviço de quem ela está e quais impactos sua adoção gera no cotidiano escolar.

Ainda que as TDIC sejam assumidas como ferramentas cognitivas e parceiras intelectuais na construção de aprendizagens complexas (Jonassen, 2000), sua implementação esbarra em limites materiais. O Programa "Um Computador por Aluno" demonstrou que a mera entrega de equipamentos não garante a superação das desigualdades socioeconômicas (Echalar; Peixoto, 2017). Sob essa perspectiva, Echalar e Peixoto (2016) conceituam esse processo como "inclusão excludente", alertando que a capacitação no TPACK não basta para resolver contradições estruturais da escola pública.

No âmbito das políticas brasileiras de inclusão digital, o “Programa Um Computador por Aluno” coexistiu com outras iniciativas voltadas à ampliação do acesso às tecnologias e à conectividade escolar. A análise dessas políticas indica que a inclusão digital, portanto, não constitui um estado alcançado pela simples presença de equipamentos na escola, mas um processo condicionado por mediações institucionais, econômicas, culturais e formativas que determinam as possibilidades efetivas de apropriação pedagógica das tecnologias.

Dados do Censo Escolar analisados por Duarte e Braga (2019) evidenciam desigualdades na infraestrutura das escolas públicas, especialmente em contextos socialmente vulneráveis. Esses dados não avaliam diretamente a implementação do TPACK, mas são relevantes para problematizar suas condições de aplicação. Desse modo, um currículo que desenvolva conhecimentos para o uso pedagógico de tecnologias não garante que o futuro professor encontrará, na escola, conectividade, equipamentos e suporte técnico suficientes para mobilizar esses conhecimentos.

Na mesma linha de raciocínio, Garcia *et al.* (2023) assinalam no ensino superior que a formação teórica não é substitutiva das estruturas adequadas de trabalho. Ao analisar o ensino remoto em uma universidade federal, os autores identificaram boa aceitação docente, mas acompanhada do diagnóstico de que as tecnologias exigiam melhores condições de uso (Garcia et al., 2023).

Ao relacionar esse cenário às propostas curriculares por licenciatura, percebe-se que as abordagens para Matemática e Ciências da Natureza pressupõem acesso estável a computadores e simulações digitais, condição não assegurada em parte significativa da rede

pública, conforme os indicadores de infraestrutura analisados por Duarte e Braga (2019). Em contrapartida, a proposta para Pedagogia, focada no pensamento computacional desplugado, prescinde de infraestrutura tecnológica robusta, tornando-se mais viável em contextos com recursos limitados (Duarte; Braga, 2019).

Uma das principais objeções dirigidas ao referencial TPACK refere-se à sua insuficiência para responder, isoladamente, às desigualdades estruturais da escola pública. Tal constatação exige a adoção de uma perspectiva de justiça sociotécnica, capaz de relacionar o acesso às tecnologias às condições sociais, econômicas, institucionais e pedagógicas que determinam suas possibilidades de uso. No plano das políticas educacionais, decorre dessa perspectiva que investimentos em formação docente para o uso pedagógico das tecnologias produzem impacto limitado (Duarte; Braga, 2019) quando dissociados da ampliação da infraestrutura escolar e da garantia de conectividade.

Do ponto de vista político-formativo, vale destacar que os programas de desenvolvimento do TPACK não podem servir para transferir aos professores a responsabilidade por falhas de infraestrutura ou falta de financiamento, nem contribuir para a intensificação do trabalho docente por intermédio da transferência de novas tarefas sem correspondente ampliação do tempo, do suporte e das condições institucionais.

A formação continuada amplia, de fato, a capacidade de planejamento e adaptação pedagógica, mas não substitui políticas públicas de conectividade, manutenção de equipamentos, suporte técnico e valorização docente. Essa postura reflete a análise crítica defendida neste artigo, em consonância com a literatura sobre

desigualdades educacionais. Nesse sentido, a apropriação do TPACK na formação docente exige articulação permanente com o debate sobre as condições materiais do trabalho pedagógico (Pino; Zuin, 2012).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, compreende-se que o TPACK constitui desdobramento direto do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo formulado por Shulman (1986), ampliado por Mishra e Koehler (2006) mediante a incorporação da dimensão tecnológica aos saberes exigidos do professor contemporâneo, movimento que situa o modelo em continuidade, e não em ruptura, com a tradição de pesquisa sobre saberes docentes iniciada nos anos 1980 e amplamente recebida pela pesquisa brasileira em formação de professores, conforme demonstram Almeida et al. (2019).

Em síntese, os domínios de conteúdo, pedagogia e tecnologia, bem como suas intersecções, oferecem vocabulário conceitual útil tanto ao planejamento docente quanto à estruturação curricular de licenciaturas, sintetizado neste artigo nas três perguntas propostas na seção 3 e desdobrado, na seção 4, em proposições concretas para licenciaturas em Matemática, em Letras, em Ciências da Natureza e em Pedagogia, cada qual respeitando as especificidades já identificadas por Santos Neto e Struchiner (2019) entre diferentes áreas do conhecimento.

Nenhuma dessas propostas esgota a complexidade da prática pedagógica, atravessada por fatores materiais e institucionais que vão muito além da teoria. A contribuição deste artigo é conceitual e propositiva: organiza a relação entre PCK, TPACK e formação

docente; apresenta caminhos de articulação para quatro áreas de licenciatura; e ressalta criticamente que a efetivação do modelo exige condições institucionais que a formação de professores, por si só, não pode resolver. Trata-se de hipóteses formativas que continuam abertas à checagem de pesquisas empírica.

Retomando a questão diretiva que orientou este estudo, verificou-se que a literatura brasileira tem mobilizado o TPACK predominantemente em dois registros: como instrumento de diagnóstico da autopercepção docente quanto aos seus próprios saberes e como matriz de organização de propostas formativas. Em ambos, contudo, prevalece o tratamento genérico do referencial, com escassa diferenciação entre as demandas específicas das distintas licenciaturas — lacuna que este artigo procurou enfrentar na seção 4. Quanto à segunda parte da questão, constatou-se que as condições materiais de possibilidade operam como fator limitante de primeira ordem: as implicações formativas inferidas são tanto mais realizáveis quanto menor sua dependência de infraestrutura tecnológica.

Com base na análise empreendida, conclui-se que o TPACK é um referencial promissor para integrar conteúdo, pedagogia e tecnologia na formação docente. Contudo, as implicações apresentadas para as licenciaturas devem ser vistas como proposições teóricas e exploratórias, e não como receitas de eficácia comprovada. Sua validade prática dependerá de pesquisas que acompanhem vivências formativas reais, observem a atuação dos licenciandos e avaliem seus efeitos diretos no ensino e na aprendizagem.

Reconhece-se, portanto, como limitação desta revisão teórica, o fato de as propostas por licenciatura apresentadas na seção 4 fundamentarem-se em literatura ainda escassa para algumas áreas, como letras e pensamento computacional, o que impôs maior grau de inferência do que seria desejável em um levantamento com maior volume de fontes disponíveis. Tal limitação, contudo, não invalida a proposta, mas antes reforça, como já argumentado, a urgência de que novas pesquisas empíricas sejam realizadas nessas áreas menos exploradas pela produção brasileira sobre o TPACK.

Por fim, reforça-se a importância de pesquisas futuras que testem empiricamente essas propostas em cada licenciatura, aliando o TPACK a uma perspectiva crítica de educação. Mais do que definir quais ferramentas o futuro professor deve dominar, cabe problematizar a quais projetos formativos e sociais tais tecnologias servem, uma questão em aberto que convida a novas investigações ancoradas na realidade das instituições brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; DAVIS, Claudia Leme Ferreira; CALIL, Ana Maria Gimenes Corrêa; VILALVA, Adriana Mallmann. Categorias teóricas de Shulman: uma revisão integrativa no campo da formação docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 49, n. 174, p. 130-149, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053146654>.

ANJOS-SANTOS, Lucas Moreira dos. Panorama das pesquisas sobre TDIC e formação de professores de língua inglesa em LA: um levantamento bibliográfico a partir da base de dissertações/teses da CAPES. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 13, n. 1, p. 15-36,

2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339829648002>. Acesso em: 27 ago. 2026.

ARAÚJO, Ana Liz Souto Oliveira; ANDRADE, Wilkerson L. de; GUERRERO, Dalton D. S. Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2016. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016.

ARAÚJO, Ana Liz Souto Oliveira; ANDRADE, Wilkerson L. de; SEREY, Daniella. Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da Computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In: **WORKSHOP DE ENSINO EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL, ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO**, 2015, Maceió. *Anais [...]*. Maceió: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 1454-1463.

ASSIS, Mário dos Santos de; VIEIRA-SANTOS, Joene. Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na construção do saber docente virtual: uma revisão sistemática. **Acta Scientiarum. Education**, v. 43, e51998, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.51998>.

BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O papel da sistematização da experiência na formação de professores de Ciências e Biologia. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 41, p. 319–342, 2020. DOI: 10.22481/praxisedu.v16i41.6313. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6313>. Acesso em: 28 ago. 2026.

BRITO, Gícia Cavalcanti de; SANTOS, Ernani Martins dos. Cartilha digital navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar

aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC. **BoEM: Boletim Online de Educação Matemática**, v. 11, e0119, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5965/2357724x112023e0119>.

CAVASSANI, Thiago Bernardo; ANDRADE, Joana de Jesus de; MARQUES, Rosebelly Nunes. Integração das TDIC na formação de professores: aproximações entre o modelo TPACK e a abordagem sociocultural. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, e41245, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-469841245>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/T5qFK6LgGYQmcyDhJKM8Ytz/educa.fcc+1>. Acesso em: 28 ago. 2026.

CERNY, Roseli Z.; ESPINDOLA, Marina B. de E.; BURIGO, Carla D.; TOSATTI, Nayara C. M. O currículo na cultura digital e o processo de formação: uma relação mediada. *In*: CARRARA, Rosângela M.; ORTH, Miguel A. Tecnologia, currículo e formação de professores no Mercosul-Conesul. Curitiba: CRV, 2017. p. 101-112.

CIBOTTO, Rafael Antonio Gonçalves; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato de. TPACK: conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo, uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615>. Acesso em: 27 ago. 2026.

DUARTE, Marisa Ribeiro Teixeira; BRAGA, Daniel Santos. Desigualdades educacionais como obstáculo à justiça social: análise da infraestrutura de escolas de Minas Gerais. **Espaço Pedagógico**, v. 26, n. 3, p. 795-814, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v26i3.9127>.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; PEIXOTO, Joana. Inclusão excludente e utopia digital: a formação docente no Programa Um

Computador por Aluno. **Educar em Revista**, n. 61, p. 205-222, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155047759014>. Acesso em: 27 ago. 2026.

ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; PEIXOTO, Joana. Programa Um Computador por Aluno: o acesso às tecnologias digitais como estratégia para a redução das desigualdades sociais. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 25, n. 95, p. 393-413, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=399550706006>. Acesso em: 27 ago. 2026.

GARCIA, Rafael Vilas Boas; HENKLAIN, Marcelo Henrique Oliveira; MORAES, Maely da Silva; ALVES, Renner Coelho Messias. Ensino Remoto Emergencial: práticas educacionais e percepções docentes. **Educação & Realidade**, v. 48, e124612, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-6236124612vs01>.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

JONASSEN, David H. **Computadores, ferramentas cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto: Porto Editora, 2000.

KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

KURTZ, Fabiana Diniz; SILVA, Denilson Rodrigues da. Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo (TPACK) de professores de educação básica e implicações para a formação docente. **Revista e-**

Curriculum, São Paulo, v. 22, e61500, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2024v22e61500>.

LEMKE, Cláudia Elizandra; PANSERA-DE-ARAUJO, Maria Cristina. Publicações sobre TPACK no Brasil entre 2018 e 2021. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 18, e02300, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17024>.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.

Acesso em: 27 ago. 2026.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman**. Educação, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33–49, 2004.

NAKASHIMA, Rosária Helena Ruiz; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v.10, n. 3, p. 231-250. 2016. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ree/v10n3/1982-7199-ree-10-03-00231.pdf>.

Acesso em 19 jul. 2026

PINO, Ivany; ZUIN, Antônio A. S. A cultura digital e a formação dos professores: uma questão em debate. **Educação & Sociedade**, v. 33, n. 121, p. 967-972, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87325199002>. Acesso em: 27 ago. 2026.

RIBEIRO, Priscilla Ramos Lara; PIEDADE, João Manuel Nunes. Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. **Revista Educação em Questão**, v. 59, n. 59, p. 1-26, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2020v58n55ID19150>.

RONAU, Robert N.; RAKES, Christopher R. Making the grade: reporting educational technology and teacher knowledge research. *In*: RONA, Robert N.; RAKES, Christopher R.; NIESS, Margaret L. **Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches**. USA: IGI Global, 2012. cap. 14, p. 323-332.

SANTOS NETO, Raul dos; STRUCHINER, Miriam. Um panorama sobre a integração do conhecimento tecnológico na formação de professores de ciências. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 18, n. 2, p. 219-231, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17398/1695-288x.18.2.219>.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.

SOUZA, Patrícia Ferreira Cardoso; BLANCO, Marília Bazan.; COELHO NETO, João. Tecnologia digital e cognição numérica: proposta de formação continuada de professores. **Interfaces da Educação**, v. 13, n. 39, 2023. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4994>. Acesso em: 17 dez. 2024.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

ZANDONAY, Jaqueline; SCHEFFER, Nilce Fátima. Educação Matemática Crítica, Pedagogia de Paulo Freire e Tecnologias Digitais: aproximações ou distanciamentos em relação à BNCC. **Boletim GEPEM**, n. 80, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4322/gepem.2022.046>.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil Doutor em Educação (IFRN). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2556-3032>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0105804260500225>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte Doutora em Estudos da Linguagem (UFRN). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3677-7081>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5321374643000938>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil Doutora em Psicobiologia (UFRN). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3004-3493>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5955950116395520>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Universidad de La Integración (UNIDA) Mestrado em Ciência da educação. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1758-759X>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3602021977548831>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

⁵ Psicopedagoga e Especialista em Educação, Desenvolvimento Humano e Inclusão - UnB. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5780->

4971. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3187627421831212>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Especializações: Licenciatura em História - Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão(FAINTVISA) Psicologia (cursando) - Centro Universitário Frassinetti do Recife (UNIFAFIRE). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5332-2958>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6713472172314220>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Brasil Doutor em Educação (IFRN) 2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0165-0618>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6656086537352985>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

⁸ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5233-4112>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1763872835739108>. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁹ O pensamento computacional pode ser compreendido como um conjunto de conceitos, habilidades e práticas da Computação aplicável à resolução de problemas em diferentes situações do cotidiano e áreas do conhecimento. Entre suas principais habilidades estão a decomposição de problemas, a abstração, o reconhecimento de padrões, a organização e análise de dados e a elaboração de algoritmos (Araújo; Andrade; Serey, 2015; Araújo; Andrade; Guerrero, 2016).

