

TPACKI: Desvendando o Conhecimento Imaginário, Criativo, Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo Matemático nos Anos Iniciais do Ensino fundamental

TPACKI: Unraveling Imaginary, Creative, Technological and Pedagogical Knowledge of Mathematical Content in the Early Years of Elementary School

TPACKI: Desentrañando el conocimiento imaginario, creativo, tecnológico y pedagógico de los contenidos matemáticos en los primeros años de la escuela primaria

Vicente Henrique de Oliveira Filho ¹
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil.

Narciso das Neves Soares ²
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil.

Resumo: No contexto do ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, este artigo propõe o modelo TPACKI - Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo - como arcabouço integrador de cinco dimensões: conteúdo, pedagogia, tecnologia, imaginação e criatividade. Por meio de revisão teórica e análise conceitual, evidencia-se que a articulação dessas dimensões potencializa aprendizagens visíveis e significativas, tornando o ensino mais dinâmico, inclusivo e contextualizado. Os resultados indicam que professores que dominam o TPACKI planejam aulas mais engajadoras, adaptam estratégias às necessidades individuais e promovem habilidades do século XXI. Conclui-se que investir em formação docente orientada pelo TPACKI é decisivo para transformar a educação matemática nos anos iniciais.

Palavras-chave: TPACKI; Aprendizagem visível; Conteúdo matemático; Imaginário criativo; Formação docente.

Abstract: In the context of mathematics teaching in the early years of elementary school, this article proposes the TPACKI model - Imaginary Creative Technological Pedagogical Content Knowledge - as an integrative framework of five dimensions: content, pedagogy, technology, imagination, and creativity. Through theoretical review and conceptual analysis, the articulation of these dimensions is shown to enhance visible and meaningful learning, making teaching more dynamic, inclusive, and contextualized. Results indicate that teachers who master TPACKI plan more engaging lessons, adapt strategies to individual needs, and foster 21st-century skills. It is concluded that investing in teacher education guided by TPACKI is decisive for transforming mathematics education in the early years.

Keywords: TPACKI; Visible learning; Mathematical content; Creative imagery; Teacher education.

¹ Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - (PUC-SP). Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (PPGECM/UNIFESSPA). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7203-9818>. E-mail: enriqueoliver2005@yahoo.com.br.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (PPGECM/UNIFESSPA). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0331-4497>. E-mail: narciso-soares52@unifesspa.edu.br.



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2026v18n40.18719>
Artigo publicado sob a Licença Creative Commons 4.0

Submetido em: 04/12/2024
Aceito em: 26/07/2026
Publicado: 18/09/2026

e-Location: e18719

Resumen: *En el contexto de la enseñanza de las matemáticas en los primeros años de la escuela primaria, este artículo propone el modelo TPACKI - Conocimiento Imaginario Creativo Tecnológico Pedagógico del Contenido - como marco integrador de cinco dimensiones: contenido, pedagogía, tecnología, imaginación y creatividad. Mediante revisión teórica y análisis conceptual, se evidencia que la articulación de estas dimensiones potencia aprendizajes visibles y significativos, haciendo la enseñanza más dinámica, inclusiva y contextualizada. Los resultados indican que los docentes que dominan el TPACKI planifican clases más motivadoras, adaptan estrategias a las necesidades individuales y promueven habilidades del siglo XXI. Se concluye que invertir en formación docente orientada por el TPACKI es decisivo para transformar la educación matemática en los primeros años.*

Palabras clave: TPACKI; Aprendizaje visible; Contenido matemático; Imágenes creativas; Formación docente.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental exige uma abordagem inovadora e engajadora que explore o potencial do conhecimento imaginário, criativo, tecnológico e pedagógico do conteúdo – o que chamamos de TPACKI. Essa abordagem busca promover aprendizagens visíveis e significativas, transformando a sala de aula em um ambiente dinâmico e interativo.

Compreender o TPACKI é fundamental para o professor, pois ele precisa dominar não apenas o conteúdo matemático em si, mas também as diversas formas de o representar, torná-lo acessível e estimulante para os estudantes. A integração de recursos tecnológicos, atividades criativas e jogos pedagógicos proporciona uma experiência de aprendizagem mais rica e significativa, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes.

O ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental exige uma abordagem inovadora que integre o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. O TPACKI, sigla para Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo, surge como um modelo decisivo para a prática docente nesse contexto. Além de integrar a tecnologia na sala de aula, destaca a importância da imaginação criativa e da conexão com os conhecimentos prévios dos estudantes para construir pontes entre o mundo digital e o mundo real.

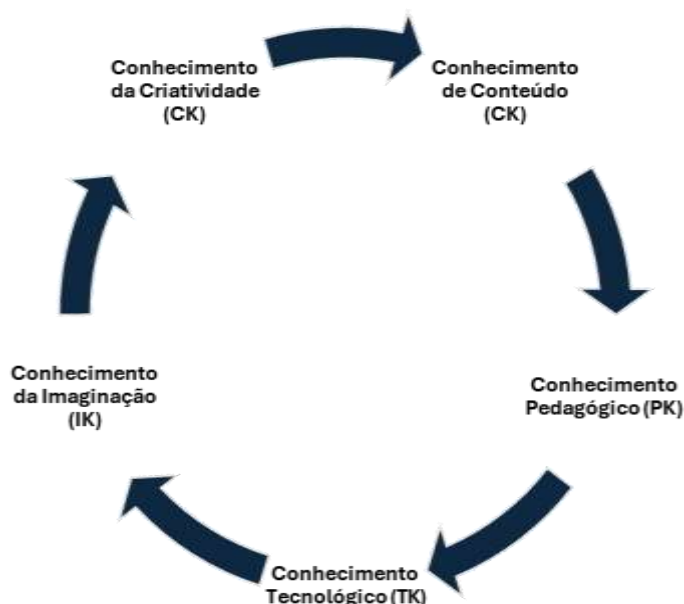
As aprendizagens visíveis, por sua vez, são um componente fundamental para avaliar e aprimorar o ensino de matemática. Elas se referem à capacidade de tornar as aprendizagens dos estudantes explícitas e visíveis por meio de diferentes estratégias. Em outras palavras, é a capacidade de identificar o que os estudantes estão aprendendo e como estão aprendendo, permitindo adaptações e intervenções pedagógicas adequadas (LOPES-MESQUITA, CAYUELA, 2021; HATTIE, 2024).

A integração do TPACKI com as aprendizagens visíveis cria uma sinergia poderosa para o ensino de matemática nos anos iniciais. Essa união permite que os professores planejem aulas mais engajadoras e personalizadas, utilizando recursos digitais e atividades inovadoras para tornar o aprendizado mais significativo. As aprendizagens visíveis garantem que os professores compreendam as necessidades individuais de cada estudante, ajustando as estratégias e o conteúdo para promover o desenvolvimento de todos (HATTIE, 2017; 2024).

Diante do exposto, este artigo estrutura-se da seguinte forma: a seção 2 apresenta a conceituação do TPACKI como abordagem integrada do conhecimento, discutindo o TPACK na educação matemática e o desenvolvimento do TPACKI no planejamento de aulas; a seção 3 aborda as estratégias de ensino, aprendizagens visíveis e avaliação baseada no TPACKI para potencializar o aprendizado matemático; a seção 4 discute o papel do professor e a formação docente na construção e desenvolvimento do TPACKI, incluindo estratégias de resolução de problemas, abordagem centrada no estudante, avaliação formativa e adaptação do TPACKI em diferentes contextos; por fim, as considerações finais sintetizam as contribuições do modelo para a educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, seguidas das referências bibliográficas.

2. CONCEITUANDO O TPACKI: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DO CONHECIMENTO

TPACKI, abreviação de Technological Pedagogical Content Knowledge for Imagination and Creativity, representa uma abordagem integrada de conhecimento que combina elementos essenciais para a prática docente em matemática, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental. A figura 1 – demonstra a integração dos elementos da abordagem TPACKI.

Figura 1: demonstração a integração dos elementos da abordagem TPACKI.

Fonte: Autores baseado em Oliveira filho, (2021)

TPACKI reconhece a necessidade de integrar o conhecimento de conteúdo, pedagogia, tecnologia, criatividade e imaginação para criar experiências de aprendizagem significativas e envolventes. Essa estrutura enfatiza a importância de: i) Conhecimento de Conteúdo (CK): Profundo entendimento dos conceitos matemáticos, habilidades e processos; ii) Conhecimento Pedagógico (PK): Domínio das estratégias de ensino, métodos de avaliação e princípios de aprendizagem; iii) Conhecimento Tecnológico (TK): Familiaridade com ferramentas digitais e recursos tecnológicos que podem aprimorar o ensino de matemática; iv) Conhecimento da Imaginação (IK): Capacidade de criar e usar recursos imaginativos e metacognitivos, como jogos, histórias e atividades de simulação; v) Conhecimento da Criatividade (CK): Habilidade para desenvolver e implementar atividades inovadoras e desafiadoras que promovam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade nos estudantes (OLIVEIRA FILHO, 2021).

TPACKI reconhece que a integração dessas cinco dimensões permite que os professores criem experiências de aprendizagem significativas, envolventes e relevantes para os estudantes, preparando-os para os desafios do século XXI. Em vez de serem vistos como elementos separados, a ideia é que eles trabalhem em conjunto para criar uma experiência educacional mais completa (BOALER, 2018).

2.1 TPACK na educação matemática: uma abordagem integrada

O conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo (TPACK) é um modelo que enfatiza a importância da integração desses três conhecimentos para o ensino eficaz. No contexto da educação matemática, o TPACK assume uma relevância, pois exige que os professores dominem não apenas os conceitos matemáticos, mas também as estratégias pedagógicas e as ferramentas tecnológicas mais adequadas para transmitir esses conceitos de forma envolvente e significativa para os estudantes (MISHRA, KOEHLER, 2006; SHULMAN, SHULMAN; 2016).

A aplicação do TPACK na educação matemática pode ser observada em diferentes aspectos, desde o planejamento de aulas até a avaliação da aprendizagem. Os professores que dominam o TPACK são capazes de: i) Selecionar e utilizar recursos tecnológicos de forma crítica e criativa para enriquecer o ensino de matemática; ii) Desenvolver atividades que promovam a participação ativa dos estudantes, utilizando diferentes estratégias pedagógicas e ferramentas digitais; iii) Adaptar o ensino de matemática às necessidades e características dos estudantes, promovendo a inclusão e a acessibilidade; iv) Avaliar a aprendizagem de forma abrangente, utilizando diferentes instrumentos e recursos, incluindo ferramentas digitais (MISHRA, KOEHLER, 2006; OLIVEIRA FILHO, 2021).

A integração do TPACK no ensino de matemática contribui para a criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde os estudantes se sentem motivados e engajados no processo de aprendizagem (SHULMAN, SHULMAN; 2016; BOALER, 2018). Além disso, permite que os professores personalizem o ensino, adaptando-o às necessidades individuais dos estudantes e promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração (MALUF, 2013).

2.2 O desenvolvimento do TPACKI no planejamento de aulas de matemática

O TPACKI, como um modelo abrangente para o ensino, reconhece a importância da criatividade e do imaginário como ferramentas essenciais para o desenvolvimento do conhecimento matemático. O imaginário criativo permite que os estudantes explorem ideias abstratas, visualizem conceitos complexos e encontrem soluções inovadoras para

problemas matemáticos. A imaginação permite que eles transcendam os limites da realidade e explorem possibilidades infinitas, estimulando a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico (OLIVEIRA FILHO, 2021;2022).

Ao incorporar o imaginário criativo nas aulas de matemática, o TPACKI busca criar um ambiente de aprendizagem mais engajador e significativo. O imaginário estimula a autonomia e o desenvolvimento da autoconfiança, incentivando os alunos a questionarem, a experimentarem e a construir seu próprio entendimento do mundo (BOALER, 2018), a saber: i) O imaginário criativo possibilita aos estudantes a construção de representações mentais dos conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e a retenção de informações; ii) Ao imaginar situações e cenários, os estudantes podem aplicar os conhecimentos matemáticos de forma mais prática e contextualizada, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas de forma mais criativa; iii) Por meio do imaginário, os estudantes podem construir suas próprias narrativas matemáticas, criando histórias, jogos e atividades que os envolvam e motivem a aprendizagem (OLIVEIRA FILHO, 2021).

O TPACKI incentiva os professores a utilizarem o imaginário criativo como um recurso pedagógico fundamental para estimular o interesse e a paixão pela matemática, transformando a sala de aula em um espaço de exploração, descoberta e criatividade.

O TPACKI, como um modelo abrangente para integrar conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e do conteúdo, desempenha um papel decisivo no planejamento de aulas de matemática. Ao considerar os elementos do TPACKI, os professores podem criar planos de aula que promovam o aprendizado significativo e visível dos estudantes. Figura 2 – Demonstra as etapas interconectadas de saberes.



Fonte: Autores

O planejamento baseado em TPACKI envolve uma série de etapas interconectadas: a) Compreensão do Conteúdo: O professor deve ter um profundo conhecimento dos conceitos matemáticos e dos objetivos de aprendizagem para o nível de ensino específico. b) Planejamento Tecnológico: A escolha de recursos digitais e ferramentas adequadas é essencial para complementar e enriquecer as atividades de ensino. c) Integração Pedagógica: O professor deve planejar estratégias e atividades que promovam a participação ativa dos estudantes, envolvendo diferentes estilos de aprendizagem e recursos tecnológicos. d) Criatividade e Imaginação: A inclusão de atividades inovadoras e engajadoras, como jogos digitais, simulações interativas ou projetos práticos, estimula a criatividade e a imaginação dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e interessante. O plano de aula deve ser flexível e adaptável, permitindo que o professor faça ajustes de acordo com as necessidades e interesses dos estudantes (OLIVEIRA FILHO, 2021).

3. ESTRATÉGIAS DE ENSINO, APRENDIZAGENS VISÍVEIS E AVALIAÇÃO BASEADA NO TPACKI PARA POTENCIALIZAR O APRENDIZADO MATEMÁTICO

O TPACKI incentiva a criação de atividades que promovam a participação ativa no processo de aprendizagem. A utilização de jogos, resolução de problemas em grupo e atividades de investigação matemática estimula a colaboração, o pensamento crítico e a comunicação matemática. O uso de tecnologias digitais como plataformas de aprendizagem online, ferramentas de simulação e realidade aumentada podem enriquecer essa experiência, tornando a aprendizagem mais envolvente e significativa (MALUF, 2013).

O TPACKI reconhece a necessidade de adaptar o ensino às necessidades individuais de cada estudante. Com base no conhecimento do conteúdo matemático, da tecnologia e das características dos estudantes, o professor pode criar atividades diferenciadas que atendam às diferentes necessidades de aprendizagem. Isso pode incluir atividades individualizadas, agrupamentos flexíveis, uso de recursos adaptáveis e diferentes níveis de desafio (DAY, 2004).

A abordagem TPACKI, que integra conhecimento tecnológico, pedagógico, de conteúdo e criatividade, promove o desenvolvimento de uma série de habilidades e

competências essenciais para os estudantes nos anos iniciais do ensino fundamental. Essas habilidades transcendem o domínio da matemática em si, preparando os para o sucesso em um mundo cada vez mais tecnológico e interconectado, nomeadamente: i) Pensamento Crítico e Resolução de Problemas: incentiva os estudantes a questionar, analisar e solucionar problemas matemáticos de forma criativa, utilizando recursos tecnológicos e diferentes estratégias de aprendizagem (VICKERY, 2016); ii) Comunicação matemática: Por meio da utilização de ferramentas digitais e atividades colaborativas, desenvolvem habilidades de comunicação matemática, expressando ideias e conceitos de forma clara e concisa; iii) Criatividade e Inovação: estimula a criatividade dos estudantes, permitindo que explorem novas ideias, soluções e representações matemáticas por meio de recursos tecnológicos e atividades lúdicas (WEINSTEIN,NOVODVORSKY, 2015); Trabalho em Equipe e Colaboração: A abordagem enfatiza a importância da colaboração e trabalho em equipe, promovendo a interação entre estudantes e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e liderança; iv) Autonomia e Aprendizagem Autoguiada: capacita os estudantes a se tornarem aprendizes autônomos, buscando informações, explorando recursos digitais e desenvolvendo suas habilidades de pesquisa e autogestão da aprendizagem (VICKERY, 2016).

Em síntese, o TPACKI contribui para a formação de estudantes mais engajados, criativos e preparados para enfrentar os desafios do século XXI. Essa abordagem proporciona uma experiência de aprendizagem significativa, que vai além da simples transmissão de conhecimento e prepara os estudantes para um horizonte promissor.

A avaliação das aprendizagens visíveis é decisiva para garantir que o ensino e aprendizagem de matemática estejam alinhados com as necessidades e capacidades dos estudantes. A avaliação nesse contexto abrange a observação e análise das diferentes dimensões do TPACKI em ação, buscando evidências concretas de como o professor está utilizando o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo de forma integrada para promover aprendizagens significativas e visíveis (LOPES-MESQUITA, CAYUELA, 2021; OLIVEIRA FILHO, 2021).

A avaliação das aprendizagens visíveis pode ser realizada por meio de diferentes instrumentos e estratégias. O professor pode, por exemplo, utilizar rubricas de observação para analisar a implementação de atividades de ensino, observando o uso de tecnologias, a organização do conteúdo e a forma como ele está sendo apresentado. Também é possível coletar dados por meio de questionários, entrevistas com estudantes

e professores, análise de trabalhos e portfólios, e observação de aulas (ANDRADE, 2021; LOPES-MESQUITA, CAYUELA, 2021).

As evidências de aprendizagens visíveis incluem: i) Aumento do engajamento dos estudantes em atividades de matemática; ii) Melhora na compreensão conceitual; iii) Desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas; iv) Aumento da capacidade de comunicação matemática; v) Maior autonomia e independência dos estudantes na aprendizagem de matemática (HATTIE, 2017; ANDRADE, 2021).

É importante lembrar que a avaliação das aprendizagens visíveis é um processo contínuo e reflexivo, que visa identificar os pontos fortes e os desafios do ensino e aprendizagem de matemática para que as estratégias e recursos utilizados sejam constantemente aprimorados e adaptados às necessidades dos aprendizes (LOPES-MESQUITA, CAYUELA, 2021).

A implementação do TPACKI no ensino de matemática, embora promissora, apresenta desafios e oportunidades que precisam ser considerados para garantir o sucesso da sua aplicação. Um dos principais desafios reside na necessidade de formação continuada e qualificada dos professores para que dominem as ferramentas digitais, compreendam as tecnologias e as integrem em seus planos de aula (DARLING-HAMMOND, 2015; NOVOA, 2023).

A falta de recursos tecnológicos adequados nas escolas, como computadores, softwares e acesso à internet de qualidade, também representa um obstáculo significativo. Além disso, a integração exige uma mudança cultural na forma como o ensino de matemática é abordado, o que pode encontrar resistência por parte de alguns professores que se sentem mais confortáveis com métodos tradicionais (FREIRE, 2004;2020).

Apesar dos desafios, a implementação abre portas para inúmeras oportunidades. O uso de tecnologias digitais permite a criação de ambientes de aprendizagem mais interativos e engajadores, tornando o ensino de matemática mais dinâmico e significativo para os estudantes. O TPACKI facilita o acesso a recursos educacionais de qualidade e permite a personalização do ensino, atendendo às necessidades e estilos de aprendizagem individuais de cada estudante.

O TPACKI também oferece a oportunidade de desenvolver habilidades do século XXI nos estudantes, como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a

resolução de problemas, preparando-os para o futuro profissional em um mundo cada vez mais tecnológico. Para superar os desafios e aproveitar ao máximo as oportunidades, é essencial investir em formação de qualidade para os professores, garantir acesso a recursos tecnológicos adequados e promover a colaboração entre educadores, pesquisadores e especialistas em tecnologia educacional.

4. O PAPEL DO PROFESSOR E FORMAÇÃO DOCENTE NA CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO TPACKI

O professor desempenha um papel fundamental na construção e implementação, agindo como o principal agente de mudança e dinamização dos processos de ensino e aprendizagem matemática. Sua função transcende a simples transmissão de conteúdo e se estende para a criação de um ambiente de aprendizagem inovador, satisfatório e significativo, a saber: i) Criar um Ambiente de Aprendizagem Significativo: O professor precisa fomentar a curiosidade, a exploração e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem que valorize a interação, a colaboração e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como criatividade, pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação eficaz (DARLING-HAMMOND, 2015, HATTIE, 2017); ii) Integrar Tecnologias de Forma Estratégica: A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática não deve ser aleatória. O professor precisa selecionar recursos digitais e ferramentas que se alinhem aos objetivos de aprendizagem, promovendo uma aprendizagem engajadora, interativa e personalizada. A utilização de ferramentas digitais adequadas pode auxiliar o professor a ensinar de forma mais eficiente; iii) Desenvolver Habilidades de Aprendizagem Visível: O professor precisa estar atento à aprendizagem visível, observando e analisando as evidências de aprendizagem dos estudantes. Isso inclui monitorar o progresso dos estudantes, fornecer feedback específico e adaptável, e usar as ferramentas digitais para registrar e analisar dados de aprendizagem. A observação e a análise da aprendizagem visível permitem ao professor ajustar suas estratégias de ensino e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais personalizada (HATTIE, 2017;2024); iv) Promover a Colaboração e o Compartilhamento de Recursos: O professor deve ser um agente ativo na comunidade educacional, buscando e compartilhando recursos e práticas inovadoras, participando de eventos e fóruns, e colaborando com outros profissionais para fortalecer o conhecimento e as práticas em TPACKI.

Concisamente, o professor desempenha um papel decisivo na construção do TPACKI, atuando como um guia, facilitador e mediador do processo de aprendizagem. É ele quem cria um ambiente de aprendizagem inovador, integra tecnologias de forma estratégica, desenvolve habilidades de aprendizagem visível e promove a colaboração e o compartilhamento de recursos.

A formação docente desempenha um papel indiscutível no desenvolvimento do TPACKI (Conhecimento Imaginário Criativo Tecnológico Pedagógico do Conteúdo). Para que os professores possam integrar de forma conveniente a tecnologia, a pedagogia e o conteúdo de forma criativa e imaginativa, é essencial que eles recebam uma formação específica e abrangente. Subdivididos em quatro segmentos: 1) Formação Inicial: A formação inicial de professores deve incluir componentes específicos, capacitando-os para usar a tecnologia de forma pedagógica e criativa no ensino de matemática; 2) Formação Continuada: A formação continuada é crucial para o desenvolvimento contínuo, permitindo que os professores se mantenham atualizados com as novas tecnologias, tendências pedagógicas e estratégias inovadoras de ensino (NOVOA, 2023); 3) Workshops e Treinamentos: Workshops e treinamentos práticos focados são importantes para proporcionar aos professores oportunidades de desenvolver habilidades específicas, como a criação de recursos digitais, o uso de ferramentas de realidade virtual e aumentada e a integração de jogos e atividades interativas em suas aulas (FILATRO, CAIRO, 2015); 4) Comunidades de Prática: A participação em comunidades de prática, fóruns online e grupos de discussão permite que os professores compartilhem experiências, aprendam com outros colegas e colaborem na construção de recursos e estratégias inovadoras (DARLING-HAMMOND, 2015).

É importante que a formação docente seja integrada a outras áreas, como a pesquisa em educação matemática, a análise de dados educacionais e o desenvolvimento de materiais didáticos (NOVOA, 2023).

A interdisciplinaridade é um elemento decisivo para o desenvolvimento do TPACKI no ensino de matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Ao integrar conceitos matemáticos com outras áreas do conhecimento, o TPACKI permite a criação de conexões ricas e relevantes para os estudantes.

Por exemplo, no estudo de geometria, a interdisciplinaridade pode ser explorada por meio de projetos que combinam matemática com artes, como a construção de

maquetes de sólidos geométricos ou a criação de mosaicos com formas geométricas. Essa integração estimula a criatividade, a percepção espacial e a compreensão dos conceitos matemáticos em um contexto prático e visual.

A interdisciplinaridade também facilita a aplicação da matemática em situações reais, conectando os conhecimentos aprendidos em sala de aula com problemas do mundo real. Ao abordar temas como meio ambiente, saúde, economia ou tecnologia, a matemática ganha significado e relevância para os estudantes, despertando o interesse e a motivação para a aprendizagem (WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015; VICKERY, 2016).

Ao promover a interdisciplinaridade, amplia o repertório de ferramentas e recursos didáticos disponíveis para o professor, favorecendo o uso de diferentes linguagens, tecnologias e métodos de ensino para tornar as aulas mais dinâmicas e envolventes (DAY, 2004).

Por meio da interdisciplinaridade, o TPACKI permite que a matemática seja vista como um instrumento para a compreensão do mundo, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida, como a resolução de problemas, o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração.

A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática é fundamental para o desenvolvimento do TPACKI, enriquecendo as práticas pedagógicas e promovendo aprendizagens mais significativas e engajadoras. As ferramentas digitais abrem um leque de possibilidades para o professor explorar diferentes recursos e estratégias, tornando os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmico e interativo a saber: i) Plataformas de Aprendizagem: Plataformas online como Khan Academy, Google Classroom, e Kahoot! fornecem recursos didáticos, exercícios interativos, jogos e ferramentas de avaliação, permitindo que os estudantes aprendam em seu próprio ritmo e tenham acesso a conteúdo diversificados; ii) Simulações e Visualizações: Softwares de simulação como GeoGebra e Desmos permitem aos estudantes visualizar conceitos abstratos de forma mais concreta, explorando geometria, álgebra e cálculo de maneira interativa e engajadora. Essas ferramentas também facilitam a resolução de problemas e a construção de modelos matemáticos; iii) Recursos Multimídia: Vídeos explicativos, animações, aplicativos de realidade aumentada e jogos digitais podem tornar o aprendizado da matemática mais atraente e acessível (FILATRO, CAIRO, 2015; SHULMAN, SHULMAN; 2016). Esses recursos podem apresentar conceitos complexos

de forma mais simples e divertida, facilitando a compreensão e o interesse dos estudantes.

A utilização de tecnologias digitais exige que o professor tenha domínio das ferramentas e recursos disponíveis, além de uma compreensão profunda dos conteúdos matemáticos e das necessidades dos estudantes. Por meio do uso estratégico e planejado dessas tecnologias, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais eficiente, dinâmico e estimulante, impulsionando o desenvolvimento das habilidades matemáticas.

4.1. Estratégias de resolução de problemas matemáticos utilizando o TPACKI

O TPACKI, que integra conhecimento pedagógico, tecnológico e de conteúdo, fornece um arcabouço poderoso para desenvolver estratégias inteligentes de resolução de problemas matemáticos nos anos iniciais. Capacita os professores a criar ambientes de aprendizagem engajadores que promovam o pensamento crítico e a criatividade, a saber: i) Abordagem Multirrepresentativa - incentiva a exploração de diferentes representações matemáticas, como manipuláveis, diagramas, gráficos e representações digitais. Essa abordagem Multirrepresentativa permite que os estudantes visualizem os problemas de diversas perspectivas, aprofundando sua compreensão e facilitando a resolução; ii) Exploração de Tecnologias Digitais - A integração de tecnologias digitais, como softwares de geometria dinâmica, simulações interativas e jogos educacionais, proporciona aos alunos a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de forma interativa e engajadora, tornando o processo de resolução de problemas mais dinâmico e divertido; iii) Aprendizagem Colaborativa e Interativa - promove a colaboração e a interação, incentivando a troca de ideias, a discussão de estratégias e a construção conjunta de soluções. Essa abordagem socializa a aprendizagem matemática e desenvolve habilidades de comunicação e trabalho em equipe; iv) Aprendizagem Baseada em Projetos - O desenvolvimento de projetos matemáticos, que envolvem a aplicação de conceitos e habilidades em situações reais, permite que os estudantes resolvam problemas complexos, promovendo a autonomia, a criatividade e a capacidade de solucionar problemas do mundo real (VICKERY, 2016; MALUF, 2013; WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015).

No âmbito do TPACKI, a aprendizagem significativa em matemática se torna ainda mais relevante. A integração de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos, de conteúdo e de criatividade imaginária permite que o ensino de matemática seja mais engajador e relevante para os estudantes.

A aprendizagem significativa ocorre quando o estudante consegue conectar novos conceitos matemáticos com o que já sabe, criando um entendimento profundo e duradouro (DAY, 2004; ALRØ, SKOVSMOSE, 2006). O TPACKI facilita esse processo ao permitir que o professor personalize o ensino, explorando diferentes recursos e estratégias, incluindo ferramentas digitais interativas, jogos e atividades práticas que despertam o interesse e a curiosidade dos estudantes.

Ao utilizar o TPACKI, o professor pode criar um ambiente de aprendizagem onde a matemática se torna uma ferramenta para resolver problemas reais, compreendendo e explorando o mundo ao seu redor. Essa experiência prática e contextualizada permite que os estudantes vejam a relevância da matemática em suas vidas, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro.

É essencial que o professor utilize o TPACKI para criar um ambiente de aprendizagem onde a matemática seja explorada de forma criativa e significativa, permitindo que os estudantes construam conexões com o mundo real e desenvolvam habilidades essenciais para o futuro, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração.

A integração do TPACKI com jogos e atividades lúdicas na educação matemática é fundamental para tornar a aprendizagem mais envolvente e significativa para os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. Afinal, brincar é uma forma natural de aprender, e a utilização de jogos e atividades lúdicas permite que os estudantes explorem conceitos matemáticos de maneira divertida e interativa: i) Utilizar jogos de tabuleiro que envolvam contagem, adição, subtração, localização espacial e outras habilidades matemáticas; ii) Criar jogos de cartas com operações matemáticas, como adição, subtração e multiplicação, incentivando o raciocínio lógico e a estratégia; iii) Desenvolver atividades de construção com blocos de montar, explorando conceitos geométricos, como formas, medidas e volume; iv) Incorporar jogos digitais educativos que promovam o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como jogos de lógica, quebra-cabeças e jogos de simulação (WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015; VICKERY, 2016; MALUF, 2013)

A utilização de recursos tecnológicos como tablets e computadores pode ampliar as possibilidades de jogos e atividades lúdicas, proporcionando uma experiência interativa e dinâmica para os estudantes. É importante que os professores planejem as atividades de forma que os jogos e atividades lúdicas estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem e contribuam para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e do conhecimento (OLIVEIRA FILHO, 2018; 2022).

A diferenciação pedagógica é um princípio fundamental no ensino de matemática, garantindo que todos tenham oportunidades de aprender e progredir de acordo com suas necessidades e estilos de aprendizagem (BOALER, 2018). O TPACKI, com sua ênfase na integração de conteúdo, pedagogia, tecnologia e conhecimento imaginário, fornece uma estrutura poderosa para a implementação da diferenciação pedagógica em sala de aula. Capacita os professores a criarem planos de aula e atividades que atendam às diversas necessidades dos estudantes, utilizando estratégias e recursos diferenciados. Por exemplo, um professor pode utilizar ferramentas digitais interativas para apresentar conceitos matemáticos de forma mais visual e atraente para estudantes com diferentes estilos de aprendizagem (DAY, 2004).

Ao considerar a criatividade e a imaginação no TPACKI, os professores podem desenvolver atividades que estimulem o pensamento crítico, a resolução de problemas e a autonomia dos estudantes. Isso é particularmente importante na matemática, onde a compreensão profunda dos conceitos exige que os estudantes explorem diferentes perspectivas e utilizem a lógica e o raciocínio abstrato (OLIVEIRA FILHO, 2021).

A implementação do TPACKI na diferenciação pedagógica permite que os professores adaptem o ensino de matemática às necessidades individuais de cada estudante, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e eficaz. Por meio do uso estratégico da tecnologia, da criatividade e da compreensão profunda do conteúdo, os professores podem criar oportunidades para que todos se engajem em um aprendizado significativo e alcancem seu potencial máximo (BARROS, 2018).

O TPACKI é uma ferramenta poderosa para promover o envolvimento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem da matemática, criando um ambiente vibrante e interativo.

O uso estratégico de tecnologias digitais, aliado à criatividade pedagógica, permite que os estudantes se tornem participantes ativos e autônomos, explorando e construindo

conhecimento de forma mais significativa e prazerosa, a saber: i) Exploração de recursos digitais: Plataformas digitais e ferramentas interativas, como jogos educacionais, simulações e softwares de geometria, estimulam a curiosidade e o interesse, tornando o aprendizado mais atraente e dinâmico; ii) Participação em atividades colaborativas: Atividades em grupo, projetos colaborativos online e fóruns de discussão permitem que os estudantes compartilhem ideias, aprendam uns com os outros e desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe; iii) Autonomia na aprendizagem: Oferece oportunidades para que os estudantes explorem conteúdos de forma independente, personalizando seu ritmo de aprendizado e buscando informações adicionais por meio de plataformas online e recursos digitais; iv) Feedback imediato e personalizado: O uso de plataformas online de aprendizagem permite que os estudantes recebam feedback imediato sobre seu desempenho, identificando suas áreas de dificuldade e recebendo apoio e orientação personalizados (FILATRO, CAIRO, 2015; WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015; VICKERY, 2016).

Ao integrar o TPACKI nas aulas de matemática, professores podem criar um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo, onde os estudantes são protagonistas de sua própria jornada educacional, desenvolvendo habilidades essenciais para o século XXI, como a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas.

O TPACKI fornece uma estrutura robusta para fomentar a criatividade e o pensamento crítico na educação matemática, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental. Ao integrar o conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo com a imaginação, o TPACKI permite que professores criem ambientes de aprendizagem inovadores e estimulantes, que promovam a autonomia e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, a saber: i) Resolução de Problemas Criativa: capacita os professores a apresentarem problemas matemáticos de forma criativa, utilizando recursos digitais, jogos e atividades práticas que estimulam o pensamento divergente e a busca por múltiplas soluções; ii) Exploração e Experimentação: Por meio do TPACKI, os estudantes podem explorar conceitos matemáticos de forma interativa e experimental, utilizando aplicativos de realidade aumentada, simulações e ferramentas online. Essa abordagem incentiva a curiosidade, a investigação e a construção do conhecimento de forma autônoma; iii) Pensamento Crítico e Análise de Dados: A integração de tecnologias digitais permite que os estudantes trabalhem com dados reais e analisem informações de forma crítica, desenvolvendo habilidades de interpretação,

análise e tomada de decisão. Possibilita a criação de atividades que envolvam a coleta, organização e análise de dados, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico e da resolução de problemas complexos; iv) Comunicação e Colaboração: facilita a comunicação e a colaboração entre os estudantes, por meio de plataformas online, fóruns de discussão e ferramentas de comunicação. Os estudantes podem compartilhar suas ideias, discutir soluções e trabalhar em equipe, promovendo a construção colaborativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades sociais (WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015; VICKERY, 2016; MALUF, 2013).

Em síntese, o TPACKI proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico na educação matemática, preparando os alunos para um futuro profissional e social que exige habilidades de resolução de problemas complexos, pensamento crítico, adaptação a novas situações e trabalho em equipe.

4.2 Abordagem centrada no estudante e o TPACKI no ensino de matemática

A implementação do TPACKI no ensino de matemática exige uma mudança de paradigma, com o foco se deslocando do professor para o estudante. A abordagem centrada no estudante coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, reconhecendo suas necessidades, estilos de aprendizagem e ritmo individual. Neste contexto, serve como uma ferramenta poderosa para personalizar o ensino, criando experiências significativas e desafiadoras que atendem às características únicas de cada estudante.

A aprendizagem centrada no estudante implica em: i) Criar um ambiente de aprendizagem colaborativo e interativo, onde os estudantes se sintam à vontade para explorar, questionar e compartilhar suas ideias; ii) Utilizar diferentes recursos e estratégias de ensino para atender às diversas necessidades de aprendizagem; iii) Promover o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico dos estudantes, incentivando-os a assumirem responsabilidades por sua aprendizagem; iv) Incentivar a autoavaliação e a reflexão sobre o processo de aprendizagem, permitindo que os estudantes identifiquem suas áreas de aprimoramento e fortaleçam seus pontos fortes (FREIRE, 2004; 2020).

A integração do TPACKI com a abordagem centrada no estudante oferece uma estrutura para a criação de atividades de aprendizagem matemáticas que: i) Exploram o uso de tecnologias digitais de forma inovadora e criativa para engajar os estudantes e

promover a interação; ii) Incentivam a construção do conhecimento por meio da experimentação, resolução de problemas e aplicação prática dos conceitos matemáticos; iii) Permite a personalização do ensino, com a criação de atividades que se adaptam às necessidades e interesses específicos de cada estudante; iv) Avaliam a aprendizagem de forma contínua e formativa, utilizando diferentes ferramentas e métodos para acompanhar o progresso dos estudantes (OLIVEIRA FILHO, 2021).

A integração do TPACKI com a abordagem centrada no estudante é essencial para criar um ambiente de aprendizagem matemático dinâmico, engajador e eficaz, que prepara os estudantes para o futuro e para a sociedade do conhecimento.

A avaliação formativa é um componente decisivo, pois fornece informações valiosas sobre o progresso dos estudantes e permite que os professores adaptem suas estratégias de ensino para atender às necessidades individuais. No contexto do TPACKI, a avaliação formativa vai além da mera verificação de conhecimento, buscando compreender o processo de aprendizagem dos estudantes, suas dificuldades, e seus pontos fortes, tanto em relação aos conteúdos matemáticos quanto em relação à utilização das tecnologias.

A avaliação formativa deve ser contínua, integrada à prática pedagógica, e focada em acompanhar o desenvolvimento das competências dos estudantes. Por meio de diversas ferramentas e instrumentos, como observação, questionários, atividades práticas, e portfólios, os professores podem coletar dados relevantes sobre as aprendizagens dos estudantes. Com esses dados, os professores podem analisar as necessidades de cada estudante e adaptar suas estratégias de ensino, utilizando recursos tecnológicos de forma mais eficiente e personalizada (FILATRO, CAIRO, 2015; VICKERY, 2016; HATTIE, 2024).

O quadro 1, o demonstra os elementos do TPACKI, e sua aplicação na avaliação formativa.

Quadro 1: Avaliação formativa de forma estratégica

ELEMENTOS DO TPACKI	COMO A AVALIAÇÃO FORMATIVA SE APLICA?
Conhecimento Tecnológico	Verificar se os estudantes estão utilizando as ferramentas digitais de forma adequada.
Conhecimento Pedagógico	Observar se as estratégias de ensino estão sendo eficazes em promover o desenvolvimento das habilidades matemáticas.
Conhecimento do Conteúdo	Acompanhar o desenvolvimento do conhecimento matemático dos estudantes, identificando lacunas e dificuldades.
Conhecimento Imaginário Criativo	Avaliar a capacidade dos estudantes de criar, imaginar e solucionar problemas matemáticos de forma inovadora.

Fonte: Autores baseado em Oliveira Filho 2021

Utilizando a avaliação formativa de forma estratégica, os professores podem criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, promovendo o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a integração das tecnologias no processo educativo.

4.3 Adaptação do TPACKI em diferentes contextos de ensino de matemática

O TPACKI, como um framework abrangente que integra conhecimento tecnológico, pedagógico, de conteúdo e imaginação criativa, precisa ser adaptado para atender às necessidades específicas de cada contexto de ensino de matemática. Diversos fatores influenciam a aplicação, incluindo: i) Nível de escolaridade: deve ser adaptado para atender às necessidades e capacidades cognitivas de estudantes em diferentes níveis, desde a educação infantil até o ensino médio (ANDRADE SILVA, SOUZA, 2024); ii) Recursos disponíveis: A disponibilidade de tecnologias digitais, infraestrutura e recursos de aprendizagem varia entre escolas e regiões, impactando a implementação; iii) Contexto sociocultural: A cultura local, as crenças e valores dos estudantes e a diversidade da comunidade escolar também devem ser considerados na aplicação (MARTÍN-BARBERO, 2022) iv) Metas de aprendizagem: Os objetivos de aprendizagem específicos de cada disciplina e os padrões curriculares influenciam a seleção de estratégias e recursos (FILATRO, CAIRO, 2015).

A flexibilidade permite que professores adaptem seu uso em diferentes cenários educacionais. Um exemplo disso é a integração de ferramentas digitais, como plataformas de aprendizagem online, simulações interativas e jogos educacionais, que podem ser personalizados para diferentes necessidades e estilos de aprendizagem (FILATRO, CAIRO, 2015).

Ao considerar os fatores mencionados acima, os professores podem adaptar e criar um ambiente de aprendizado significativo e engajador, promovendo o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais e a construção do conhecimento de forma inovadora e criativa.

O TPACKI, por sua natureza abrangente, se harmoniza de forma decisiva com diversas metodologias ativas de ensino, enriquecendo as experiências de aprendizagem e fomentando a construção do conhecimento de maneira significativa. A integração do TPACKI com essas metodologias amplia as possibilidades de criar ambientes de

aprendizagem dinâmicos, interativos e engajadores, tornando o processo educacional mais eficaz e significativo.

Metodologias como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), Aprendizagem Colaborativa, Gamificação e Ensino Híbrido, entre outras, se beneficiam do TPACKI ao promover a utilização estratégica de tecnologias digitais, a integração de conteúdos e recursos diversos, o desenvolvimento da criatividade e o protagonismo do estudante nos processos de ensino e aprendizagem (FILATRO, CAIRO, 2015; BACICH; MORAN, 2017).

Exemplos de Integração: Em uma aula de matemática utilizando ABP, o TPACKI pode ser aplicado para criar um projeto interativo, onde utilizam softwares de modelagem 3D para construir objetos matemáticos, como sólidos geométricos, e simular seus movimentos, explorando conceitos como área, volume e geometria especial (WEINSTEIN, NOVODVORSKY, 2015; VICKERY, 2016; MALUF, 2013).

Na Aprendizagem Colaborativa, o TPACKI permite a criação de fóruns online, plataformas de colaboração e ferramentas de comunicação para que os alunos interajam, compartilhem ideias, soluções e recursos digitais, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo e enriquecedor.

A integração do com a Gamificação proporciona a criação de jogos educativos que exploram conceitos matemáticos, motivando os estudantes e tornando o aprendizado mais divertido e engajador. A utilização de aplicativos de realidade virtual (VR) ou aumentada (AR) pode transformar o ensino de matemática em uma experiência imersiva e interativa, explorando conceitos como geometria, álgebra e cálculo de forma inovadora (BACICH; MORAN, 2017; FILATRO, CAIRO, 2015).

O TPACKI, ao ser integrado a outras metodologias ativas, permite que os professores explorem a criatividade, a inovação e a personalização do ensino, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e adaptado às necessidades dos alunos, proporcionando uma experiência educativa mais eficaz e relevante para o desenvolvimento das habilidades matemáticas e das competências do século XXI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do TPACKI e das aprendizagens visíveis no contexto da educação matemática nos anos iniciais, é essencial refletir sobre os impactos e as implicações dessa abordagem inovadora.

O TPACKI, como um arcabouço integrado de conhecimentos, habilidades e atitudes, oferece uma perspectiva holística para o desenvolvimento profissional docente, permitindo que os educadores se tornem verdadeiros especialistas em integrar tecnologia, conteúdo, pedagogia e conhecimento imaginativo criativo para promover a aprendizagem significativa e visível em matemática.

A aplicação de práticas pedagógicas baseadas no TPACKI, em conjunto com as aprendizagens visíveis, demonstra a importância de observar, analisar e ajustar as estratégias de ensino em tempo real, garantindo que os estudantes estejam engajados, compreendendo os conceitos matemáticos e progredindo em seus aprendizados.

A integração do TPACKI com as aprendizagens visíveis exige um olhar atento para a individualidade de cada estudante, com foco na identificação de suas necessidades, estilos de aprendizagem e progressos, permitindo que os professores promovam uma educação personalizada e de qualidade, com foco no desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

A implementação do TPACKI e das aprendizagens visíveis exige um investimento contínuo em formação docente, com foco na construção de um ambiente de aprendizagem colaborativo, reflexivo e inovador. A troca de experiências, o desenvolvimento de projetos e a participação em comunidades de prática são ferramentas essenciais para fortalecer a implementação dessa abordagem em diferentes contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

ANDRADE SILVA, Lucy Duró Matos; SOUZA, Marilene Proença Rebello de. Reflexões sobre as contribuições de Martín-Baró e Paulo Freire para transformação social e educacional. In: Jesus Oliveira. (Orgs). Ignacio Martín-Baró em *diálogo*: contribuições para os estudos latino-americanos / São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2024.

ANDRADE, J. P (org.) *Aprendizagens visíveis: experiências teórico-práticas em sala de aula*. 1 ed. São Paulo: Panda Educação, 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Porto Alegre: Penso, 2017

- BARROS, Flavia Regina de. Impactos afetivos das práticas pedagógicas no ensino superior: olhar dos alunos. In: LEITE, Sergio Antônio da Silva. (Org) *Afetividade: as marcas do professor inesquecível*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2018.
- BOALER, J. *Mentalidades matemáticas na sala de aula: ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- DARLING-HAMMOND, Linda. A importância da formação docente. *Cadernos Cenpec*. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/303>. Acesso em: 13 jun. 2019. Nova série, [S.l.], v. 4, n. 2, jun. 2015.
- DAY, Christopher. *A paixão pelo ensino*. Porto – Portugal: Porto Editora, 2004.
- FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. *Produção de conteúdos educacionais*. São Paulo: Saraiva, 2015
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.
- HATTIE, J. *Aprendizagem visível: uma síntese de mais de 2.100 metanálises sobre o desempenho escolar*. Porto Alegre: Penso, 2024.
- HATTIE, John. *Aprendizagem visível para professores: como maximizar o impacto da aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2017.
- LOPES-MESQUITA, A; CAYUELA, D. Aprendizagem visível e a transformação docente. In: ANDRADE, J. P (org.) *Aprendizagens visíveis: experiências teórico-práticas em sala de aula*. 1 ed. São Paulo: Panda Educação, 2021.
- MALUF, Maria Regina. *Alfabetização no século XXI: como se aprende a ler e a escrever*. Porto Alegre: Penso, 2013.
- MARTÍN-BARBERO, J. *Jovens entre o palimpsesto e o hipertexto*. São Paulo: SESC, 2022
- MISHRA, P.; KOEHLER, M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.
- NOVOA, Antonio. *Professores: libertar o futuro*. 1ed. São Paulo: Diálogos Embalados, 2023.
- OLIVEIRA FILHO, V. H. A inter-relação entre percepção e imaginário na ação docente educativa: uma reflexão possível? In: Alessandra Freire Magalhães Campos; Arthur Bezerra de Souza Junior; Claudia Lima Monteiro; Lucas Manoel da Silva Cabral. (Org.). *Reflexões sobre políticas públicas e sociedade*. 1ed. Deerfield Beach, FL: Pembroke Collins, 2022,
- OLIVEIRA FILHO, V. H. *A Percepção e o Imaginário do Pedagogo Docente como Tessituras no Processo de Ensinar Matemática por Meio da Tecnologia*. 2021. 138f. Tese

(Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021.

OLIVEIRA FILHO, Vicente Henrique de. *Formação continuada a distância: repercussões na constituição da identidade profissional docente*. 1 ed. Curitiba: Appris, 2018.

SHULMAN, Lee S.; SHULMAN, Judith H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 120-142, jan./jun. 2016.

VICKERY, Anitra. *Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2016.

WEINSTEIN, Carol Simon; NOVODVORSKY, Ingrid. *Gestão da sala de aula*. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.