

Perfil profissional de futuros professores de Matemática na integração de tecnologias digitais ao ensino

Luis Fabián Gutiérrez-Fallas¹ Vilmar Gomes da Fonseca²

Resumo

Contexto: Este artigo analisa o perfil profissional de futuros professores de Matemática na era digital, considerando a articulação entre conhecimentos profissionais, habilidades e atitudes/crenças ao integrar tecnologias digitais no ensino da Matemática. O estudo situa-se no projeto internacional TechSchool, desenvolvido entre a Universidade da Costa Rica (UCR) e o Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Nilópolis. **Objetivo:** Caracterizar o perfil profissional de futuros professores de Matemática em relação à integração de tecnologias digitais no ensino, com base em seus conhecimentos, habilidades e atitudes/crenças. **Justificativa:** O estudo responde à necessidade de compreender como a formação inicial de professores pode promover experiências formativas que articulem tecnologias digitais, prática profissional e reflexão pedagógica, para além do uso instrumental das ferramentas. **Metodologia:** Participaram 30 estudantes de programas de formação inicial de professores de Matemática, sendo 16 da UCR e 14 do IFRJ. Adotou-se uma abordagem mista, descritiva e exploratória, mediante um questionário composto por 15 afirmações em escala Likert e cinco questões abertas. A análise quantitativa incluiu médias por afirmação e por dimensão, bem como comparação entre os grupos; a análise qualitativa foi realizada por meio de categorização temática. **Resultados:** Os resultados evidenciam atitudes positivas em relação ao potencial pedagógico da tecnologia, conhecimentos profissionais em processo de consolidação e habilidades bem avaliadas, embora ainda revelem desafios relacionados à avaliação, à gestão da sala de aula e às condições institucionais de integração tecnológica. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os contextos, embora tenham sido observadas tendências relevantes em alguns itens. **Reflexões gerais:** Conclui-se que o perfil profissional docente na era digital não se reduz ao domínio técnico, mas envolve a articulação de conhecimentos, habilidades e atitudes/crenças em experiências formativas reflexivas, colaborativas e situadas. **Prospectivas:** Sugere-se ampliar o estudo com novas coortes, incorporar entrevistas e analisar experiências formativas concretas de integração tecnológica. **Palavras-chave:** Perfil profissional docente, Integração de tecnologias digitais, Formação inicial de professores de Matemática, Brasil, Costa Rica.

Professional profile of future mathematics teachers in the integration of digital technologies into teaching

Abstract

Context: This article analyzes the professional profile of prospective mathematics teachers in the digital era, considering the articulation among professional knowledge, skills, and attitudes/beliefs when integrating digital technologies into mathematics teaching. The study is situated within the international TechSchool project, developed between the University of Costa Rica (UCR) and the Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Nilópolis campus. **Objective:** To characterize the professional profile of prospective mathematics teachers in relation to the integration of digital technologies in teaching, based on their knowledge, skills, and attitudes/beliefs. **Justification:** The study responds to the need to understand how initial teacher education can promote formative experiences that articulate digital technologies, professional practice, and pedagogical reflection, beyond the instrumental use of tools. **Methodology:** Thirty students from initial mathematics teacher education programs participated, 16 from UCR and 14 from IFRJ. A mixed, descriptive, and exploratory approach was adopted, using a questionnaire composed of 15 Likert-scale statements and five open-ended questions. The quantitative analysis included means by statement and dimension, as well as comparison between groups;

¹ Universidad de Costa Rica (UCR), San José, Costa Rica. E-mail: luisfabian.gutierrez@ucr.ac.cr

² Instituto Federal de Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: vilmar.fonseca@ifrj.edu.br

the qualitative analysis was conducted through thematic categorization. **Results:** The results reveal positive attitudes toward the pedagogical potential of technology, professional knowledge under consolidation, and well-valued skills, although challenges remain regarding assessment, classroom management, and institutional conditions for technological integration. No statistically significant differences were identified between contexts, although relevant trends were observed in some items. **General reflections:** The study concludes that the professional teacher profile in the digital era is not reduced to technical mastery, but rather involves articulating knowledge, skills, and attitudes/beliefs through reflective, collaborative, and situated formative experiences. **Prospects:** The study suggests expanding the research with new cohorts, incorporating interviews, and analyzing concrete formative experiences of technological integration.

Keywords: Professional teaching profile, Integration of digital technologies, Initial mathematics teacher education, Brazil, Costa Rica.

Perfil profesional de futuros profesores de Matemáticas en la integración de tecnologías digitales en la enseñanza

Resumen

Contexto: Este artículo analiza el perfil profesional de futuros profesores de Matemáticas en la era digital, considerando la articulación entre conocimientos profesionales, habilidades y actitudes/creencias al integrar tecnologías digitales en la enseñanza de las Matemáticas. El estudio se sitúa en el proyecto internacional TechSchool, desarrollado entre la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Instituto Federal de Río de Janeiro (IFRJ), campus Nilópolis. **Objetivo:** Caracterizar el perfil profesional de futuros profesores de Matemáticas en relación con la integración de tecnologías digitales en la enseñanza, a partir de sus conocimientos, habilidades y actitudes/creencias. **Justificación:** El estudio responde a la necesidad de comprender cómo la formación inicial docente puede promover experiencias formativas que articulen tecnologías digitales, práctica profesional y reflexión pedagógica, más allá del uso instrumental de herramientas. **Metodología:** Participaron 30 estudiantes de programas de formación inicial de profesores de Matemáticas, 16 de la UCR y 14 del IFRJ. Se adoptó un enfoque mixto, descriptivo y exploratorio, mediante un cuestionario con 15 afirmaciones en escala Likert y cinco preguntas abiertas. El análisis cuantitativo incluyó medias por afirmación y dimensión, así como comparación entre los grupos; el análisis cualitativo se realizó mediante categorización temática. **Resultados:** Los resultados evidencian actitudes positivas hacia el potencial pedagógico de la tecnología, conocimientos profesionales en consolidación y habilidades bien valoradas, aunque con desafíos en evaluación, gestión del aula y condiciones institucionales. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre contextos, aunque sí tendencias relevantes en algunos ítems. **Reflexiones generales:** Se concluye que el perfil profesional docente en la era digital no se reduce al dominio técnico, sino que implica articular conocimientos, habilidades y actitudes/creencias en experiencias formativas reflexivas, colaborativas y situadas. **Prospectivas:** Se sugiere ampliar el estudio con nuevas cohortes, incorporar entrevistas y analizar experiencias formativas concretas de integración tecnológica.

Palabras clave: Perfil profesional docente, Integración de tecnologías digitales, Formación inicial de profesores de Matemáticas, Brasil, Costa Rica.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores de Matemática constitui-se como um espaço de construção da identidade docente do futuro professor, que envolve a apropriação de diferentes tipos de conhecimento relacionados à docência, bem como o desenvolvimento de competências, atitudes e crenças necessários à profissionalização do futuro professor (Gohier et al., 2001; Ponte & Chapman, 2008). Nesse processo, o envolvimento dos futuros professores em experiências didáticas e em práticas reflexivas de contexto escolar, especialmente aquelas que contemplam a elaboração de materiais de ensino inovadores e sua aplicação em intervenções didáticas e momentos de regência, revela-se fundamental, uma vez que possibilita compreender as situações de ensino como oportunidades de aprendizagem

profissional e de fortalecimento da identidade docente (Oliveira, 2004; Fonseca, Carvalho & Pereira, 2025).

Diversas pesquisas têm sublinhado a importância de que os cursos de formação inicial promovam a autonomia do futuro professor para planejar, implementar e refletir sobre aulas de Matemática; considerando objetivos de aprendizagem, construção de tarefas, interpretação do raciocínio dos alunos e gestão das interações em sala de aula (Brito & Fiorentini, 2024; Fonseca, Carvalho & Pereira, 2025; Oliveira, 2004; Ponte & Chapman, 2008). Sob este aspecto, a crescente integração das tecnologias digitais no ensino de Matemática tem reposicionado o papel do futuro professor, exigindo um perfil profissional capaz de articular conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e tecnológicos de forma situada e socialmente relevante (Acosta et al., 2024; Fonseca et al., 2025; Sampaio & Coutinho, 2015).

Embora políticas e currículos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática apontem para a necessidade de integração das tecnologias digitais, ainda persistem lacunas entre o discurso formativo e as práticas de ensino efetivamente realizadas nos estágios e na escola básica (Silva & Andrade, 2021). Com frequência, a tecnologia é utilizada de forma superficial, como recurso ilustrativo, e não como instrumento para promover aprendizagens matemáticas efetivas (Sampaio & Coutinho, 2015). Assim, a formação inicial permanece como um espaço decisivo para o desenvolvimento profissional, mas ainda carece de um currículo capaz de favorecer que o futuro professor aprenda a “pensar com tecnologia” de maneira crítica e reflexiva, e não apenas a “usar tecnologia” (Silva & Andrade, 2021).

Sendo assim, nota-se a necessidade de investigar a inserção dos futuros professores de Matemática no desenvolvimento de intervenções didáticas que considere o uso de tecnologias digitais, dando especial atenção ao desenvolvimento do perfil profissional docente desses licenciandos (Brito & Fiorentini, 2024). De modo particular, desde 2020, os autores deste artigo têm investigado a inserção de futuros professores de Matemática no universo da escola da educação básica por meio do projeto *Techschoo – Tecnologias na Escola e Formação de Professores*. Esse projeto busca compreender como os processos formativos podem estimular licenciandos a vivenciar experiências didáticas e reflexivas que integrem tecnologias digitais em intervenções pedagógicas e momentos de regência. As investigações foram realizadas com futuros professores da Universidade da Costa Rica (UCR) e do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) – Campus Nilópolis.

Parte dos resultados dessas investigações são apresentados neste artigo, cujo objetivo é compreender o perfil profissional docente que emerge desses futuros professores de Matemática ao integrar tecnologias digitais. Procura-se responder a seguinte questão de investigação: *Que aspectos de conhecimentos profissionais, habilidades e atitudes/crenças são mobilizados por futuros professores de Matemática em experiências formativas associadas à sua prática profissional que integram o uso de tecnologias digitais?*

Este estudo pretende contribuir para o aprofundamento da investigação sobre a formação inicial de professores de Matemática, lançando luz sobre como descrever e analisar o perfil profissional docente a partir de elementos relevantes que possam apoiar o desenvolvimento de experiências formativas mediada por uso e tecnologia, que considerem práticas letivas como um lugar de reflexão e de formação.

FORMAÇÃO INICIAL E IDENTIDADE PROFISSIONAL DOCENTE

A formação inicial de professores configura-se como um processo dinâmico, no qual os futuros docentes desenvolvem seu conhecimento profissional em estreita articulação entre teoria, prática e identidade docente (Tardif & Raymond, 2000; Ponte & Chapman, 2008). Esse processo implica não apenas a aquisição de saberes pedagógicos e disciplinares, mas também a ressignificação de crenças e concepções sobre o ensinar e aprender (Gohier et al., 2001; Oliveira, 2004).

Como afirmam Ponte e Chapman (2008), é imprescindível que a formação prepare os professores para lidar com a complexidade da prática docente em contextos diversos. Assim, o processo formativo deve promover a reflexão crítica, entendida como análise ativa e reconstrução do conhecimento a partir da vivência pedagógica (Llinares, 2013). Nessa perspectiva, o papel do formador é central: ele não apenas oferece subsídios para a construção dos diferentes domínios do conhecimento docente, mas também atua como mediador nesse processo de desenvolvimento (Contreras, 2021), assumindo a responsabilidade de modelar práticas, articular princípios pedagógicos e interpretar as concepções dos futuros professores, de modo a orientá-los em sua construção profissional (Elliott et al., 2009).

A formação inicial de professores deve “proporcionar aos futuros professores oportunidade que lhes permitam compreender, apreciar e abraçar a complexidade da sua prática como uma base para o estudo em curso” (Ponte & Chapman, 2008, p. 256). Isso implica envolver os licenciandos em experiências formativas que favoreçam o desenvolvimento do conhecimento profissional docente, integrando dimensões do conteúdo, didáticas, pedagógicas e curriculares (Ponte, 2012). Esse conhecimento é potencializado quando articulado à prática, o que implica aproximar os licenciandos do contexto escolar desde o início da formação, por meio de atividades de observação, análise e estágios progressivos supervisionados (Carvalho & Gil-Pérez, 2011, Ponte, 2012).

As experiências formativas não devem se restringir à transmissão de conteúdos acadêmicos, mas abrir espaço para reflexão crítica sobre concepções de ensino, aprendizagem, avaliação e gestão da sala de aula. Ao vivenciarem experiências práticas supervisionadas, os futuros professores desenvolvem maior autonomia e compreensão da complexidade da docência (Nóvoa, 2009).

A identidade profissional docente constitui um dos conceitos mais relevantes no campo da Educação e vem sendo abordada por diversos autores como um processo dinâmico, histórico e relacional (Gohier et al., 2001; Nóvoa, 2009). Ela não se configura como uma condição estática, mas como uma construção permanente, marcada pelas experiências pessoais e profissionais do sujeito. Nesse sentido, Gohier et al. (2001), afirma que a identidade docente deve ser compreendida como um processo dinâmico e interativo de construção de uma representação de si enquanto professor.

Segundo Oliveira (2004), a formação inicial é um momento decisivo desse processo, pois é nesse período que o licenciando começa a consolidar perspectivas sobre a profissão e a delinear uma imagem de si mesmo como professor. Contudo, como destacam Tardif e Raymond (2000), essa construção antecede a própria universidade, uma vez que considera as vivências escolares do licenciando, em suas crenças e memórias como aluno.

A literatura evidencia que a identidade docente envolve múltiplos aspectos interdependentes, que podem ser agrupadas em conhecimentos, habilidades, atitudes e crenças (Gohier et al., 2001; Oliveira, 2004; Tardif & Raymond, 2000). Conhecimentos abrangem diferentes domínios do saber docente, tais como: conhecimento dos conteúdos matemáticos e sua natureza, conhecimento pedagógico da Matemática, dos alunos, dos contextos e fins educacionais, conhecimento dos métodos e técnicas de ensinar os conteúdos matemáticos (Ponte & Chapman, 2008). Nesse contexto, o domínio do modelo TPACK torna-se essencial, pois permite aos professores organizar o currículo de forma integrada com a tecnologia, antecipar dificuldades de aprendizagem e utilizar ferramentas digitais para promover o pensamento matemático (Mishra & Koehler, 2006).

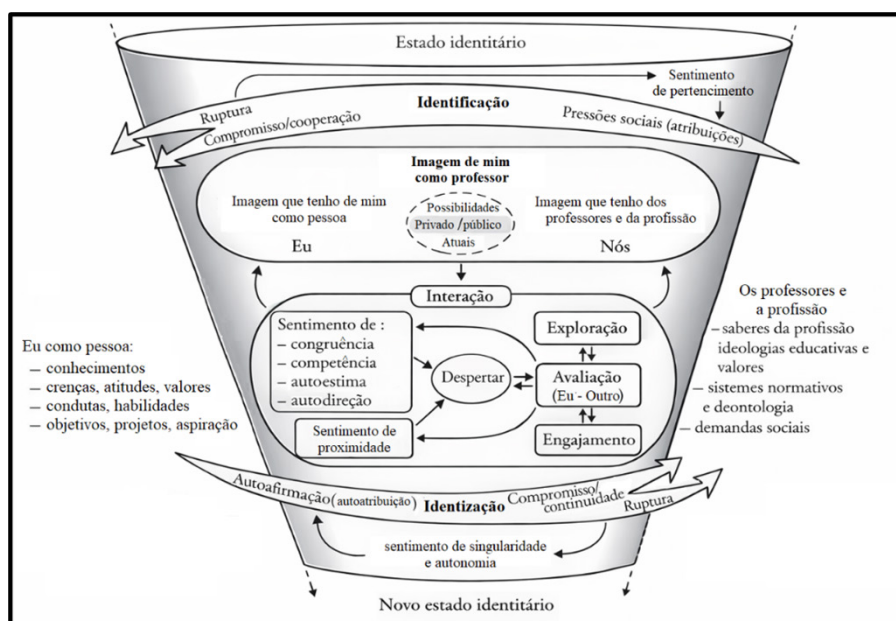
Habilidades referem-se às competências necessárias para planejar, conduzir, avaliar e refletir sobre a prática pedagógica. Elas incluem a capacidade de promover experiências de aprendizagem colaborativas, conduzir a prática de forma dinâmica e interativa, favorecer a participação e integração dos alunos, gerir o tempo das atividades, adaptar estratégias às necessidades dos estudantes e integrar recursos tecnológicos de maneira eficaz (Oliveira, 2004;). Atitudes, por sua vez, envolvem posturas éticas, compromisso com a aprendizagem e abertura ao trabalho colaborativo, contribuindo para a criação de ambientes participativos e inclusivos (Gohier et al., 2001; Niess, 2012).

Por fim, as crenças consistem em concepções sobre ensino, aprendizagem, alunos e escola, que orientam decisões pedagógicas e influenciam a adoção de práticas inovadoras. Crenças sólidas e reflexivas favorecem a adoção de estratégias inovadoras, enquanto visões tradicionais ou inseguranças podem limitar a transformação das práticas educativas (Gohier et al., 2001).

Esses quatro aspectos, conhecimentos, habilidades, atitudes e crenças articulam-se de forma integrada, constituindo a base da identidade docente. Segundo Gohier et al.

(2001), essa articulação ocorre em um processo contínuo de identificação e identificação, no qual o professor oscila entre representações pessoais e sociais, equilibrando autoafirmação e pressões externas, o que resulta na construção de novos estados identitários (Figura 1).

Figura 1: Processo de construção da identidade profissional do professor



Fonte: Tradução de Gohier et al. (2001)

O modelo apresentado por Gohier et al. (2001) evidencia que a construção da identidade profissional do docente ocorre a partir da interação entre o “Eu” (*moi comme personne*), formado por conhecimentos, habilidades, atitudes e crenças, e o “Nós” (*les enseignants et la profession*), composto por normas, ideologias educacionais, valores institucionais e demandas sociais. Esse processo se desenvolve com base em experiências e processos reflexivos de contexto escolar, tal como aponta Nóvoa (2009).

No interior desse movimento, emergem sentimentos centrais que sustentam a identidade, como congruência, competência, estima de si e direção de si, os quais garantem a continuidade e a coerência da trajetória profissional. Assim, a identidade profissional não é apenas resultado da interiorização de papéis sociais, mas também da negociação constante entre o sujeito e o coletivo, entre a esfera pessoal e a esfera pública da profissão docente (Gohier et al., 2001; Oliveira, 2004).

No âmbito da formação inicial, algumas atividades revelam-se centrais para a construção dessa identidade. O estágio supervisionado, por exemplo, é considerado um espaço de experimentação e reflexão da prática, no qual o licenciando começa a vivenciar efetivamente o papel docente (Oliveira, 2004). Além disso, a participação em projetos de ensino, pesquisa e extensão contribui para a articulação entre teoria e prática e fortalece o sentimento de pertencimento ao grupo profissional (Tardif & Raymond, 2000). A reflexão crítica sobre as experiências de ensino de contexto escolar, por sua vez, possibilita ao licenciando

reelaborar concepções e desenvolver uma postura investigativa frente à profissão. Por fim, as interações com professores formadores, colegas e alunos constituem um espaço privilegiado de confronto e reconstrução de saberes (Ponte & Chapman, 2008; Elliott et al., 2009; Teixeira & Cyrino, 2015).

Assim, pode-se afirmar que a identidade profissional docente na formação inicial se desenvolve na interseção entre saberes, práticas, interações sociais e processos de autoatribuição, em um movimento contínuo de apropriação e ressignificação (Gohier et al., 2001; Oliveira, 2004). Para Nóvoa (1992), não há identidade docente sem um trabalho permanente de construção de si próprio como pessoa e como profissional, o que implica reconhecer a formação inicial como um tempo privilegiado para o fortalecimento dessa identidade em articulação com projetos pessoais e coletivos.

A identidade docente, portanto, não é a mera soma desses aspectos, mas o modo como se articulam no percurso formativo do professor, sendo constantemente ressignificados pelos contextos sociais e institucionais.

INTEGRAÇÃO CURRICULAR E DIDÁTICA DA TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A transformação digital da sociedade impõe à formação docente o desafio de incorporar de modo efetivo as tecnologias digitais como parte integrante do currículo formativo (Niess, 2012; Krumsvik, 2014). A inclusão das tecnologias não deve restringir-se ao domínio técnico, mas ampliar-se para abarcar dimensões pedagógicas e reflexivas da prática docente (Niess, 2013; Hiebert et al., 2003).

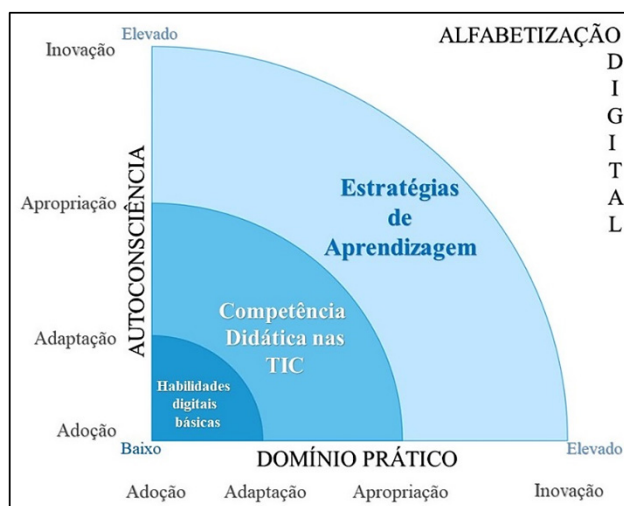
Segundo Krumsvik (2014), a alfabetização digital docente desde habilidades técnicas, competências pedagógicas com tecnologias e estratégias de aprendizagem voltadas ao autodesenvolvimento profissional. O modelo proposto por Krumsvik (2014), denominado pelo autor de *Digital Bildung* ou *Alfabetização Digital* (Figura 2), procura enquadrar as competências digitais dos futuros professores ao longo do seu processo de formação. Nesse modelo, a competência digital, no contexto da formação de professores, é entendida como a competência individual do futuro professor no uso das tecnologias. Tal uso implica não apenas domínio técnico, mas também julgamento pedagógico, consciência das implicações das tecnologias para as estratégias de aprendizagem e desenvolvimento da própria alfabetização digital. O autor acrescenta que a alfabetização digital dos professores é mais complexa do que a alfabetização digital de outros profissionais, razão pela qual:

A formação de professores precisa considerar o uso pedagógico das tecnologias e a competência digital para preparar os professores para a prática, mas também para desenvolver uma definição mais estreita de competência digital no nível individual e o que isso significa para a aprendizagem dos futuros professores durante a sua forma-

ção (KRUMSVIK, 2014, p. 273).

No centro da Figura 2 situam-se três elementos principais: (i) *habilidades digitais básicas*, associadas à capacidade de gerir informação e comunicar com outros; (ii) *competência didática nas tecnologias*, relacionada com o uso de ferramentas digitais nos processos de ensino e aprendizagem mediante uma estratégia didática; e (iii) *estratégias de aprendizagem*, entendidas como a capacidade do professor para identificar recursos que lhe permitam continuar a aprender, inclusive fora do contexto formal de formação.

Figura 2: Modelo de Alfabetização Digital



Fonte: Adaptado de Krumsvik (2014, p. 274)

O desenvolvimento desses três elementos aumenta em função de dois eixos: o *domínio prático* e a *autoconsciência*. No que se refere ao domínio prático (eixo horizontal), Krumsvik (2014) considera que o primeiro passo consiste na adoção de habilidades digitais básicas; posteriormente, espera-se uma etapa de adaptação e apropriação dessas habilidades, até que elas se transformem em competências didáticas nas tecnologias; por fim, o professor pode alcançar o nível da inovação. Quanto à autoconsciência (eixo vertical), o processo inicia-se num nível mais baixo, em que o professor ainda não possui competência digital; em seguida, na fase de adaptação, pode desenvolver consciência digital, ainda sem a competência correspondente; posteriormente, na fase de apropriação, espera-se que passe a apresentar tanto consciência como competência digital; finalmente, no nível mais elevado, projeta-se o desenvolvimento pleno e articulado da sua consciência digital e da sua competência digital.

Este modelo é congruente com um outro referencial relevante para orientar a integração da tecnologia na formação inicial de professores é o *Framework de Competências em TIC para Professores* (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers – ICT-CFT), proposto pela UNESCO (2008). Esse documento parte do princípio de que as TIC transformam os ambientes de aprendizagem e exigem dos professores novas formas de ensinar e de promover a aprendizagem. Como assinala a UNESCO (2008), “as TIC oferecem ambientes de aprendi-

zagem envolventes e em rápida evolução, confundem os limites entre a educação formal e informal e estimulam os professores a desenvolver novas formas de ensinar e a permitir que os alunos aprendam” (p. 4).

O framework organiza-se em três abordagens progressivas: alfabetização tecnológica, aprofundamento do conhecimento e criação do conhecimento. De modo geral, essas abordagens permitem compreender o desenvolvimento profissional docente em termos de ampliação de conhecimentos, habilidades e atitudes frente ao uso pedagógico das tecnologias. Na alfabetização tecnológica, destacam-se conhecimentos e habilidades básicas de uso das tecnologias; no aprofundamento do conhecimento, espera-se que o professor seja capaz de integrar tecnologias a estratégias de ensino centradas no aluno e à resolução de tarefas mais complexas; e, na criação do conhecimento, projeta-se um docente capaz de conceber ambientes inovadores de aprendizagem, promover pensamento crítico e atuar de forma reflexiva e colaborativa em comunidades de prática (UNESCO, 2008).

Nessa perspectiva, o framework da UNESCO dialoga diretamente com as três dimensões deste estudo, ao evidenciar que a integração da tecnologia na formação docente não depende apenas do domínio técnico, mas também da capacidade de mobilizar conhecimentos pedagógicos, desenvolver habilidades para o uso didático das ferramentas digitais e construir atitudes críticas e inovadoras em relação ao seu papel no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Contudo, a integração curricular da tecnologia enfrenta resistências relacionadas a crenças pedagógicas, lacunas entre teoria e prática, e deficiências estruturais dos programas formativos (Hiebert et al., 2003). Ainda são poucas as experiências em que os formadores modelam eficazmente o uso das tecnologias, e muitos professores iniciantes relatam insegurança quanto à sua utilização em sala de aula (Gutiérrez-Fallas & Henriques, 2020; Gutiérrez-Fallas, 2024).

Enquanto à integração didática da tecnologia, refere-se à capacidade dos professores de utilizar recursos tecnológicos para potencializar o ensino e a aprendizagem, articulando-os com métodos pedagógicos e conteúdos disciplinares. Essa integração demanda o desenvolvimento de habilidades para planejar, implementar, avaliar e ajustar estratégias pedagógicas mediadas pela tecnologia (Gutiérrez-Fallas, 2024; Llinares, 2013; Mishra & Koehler, 2006).

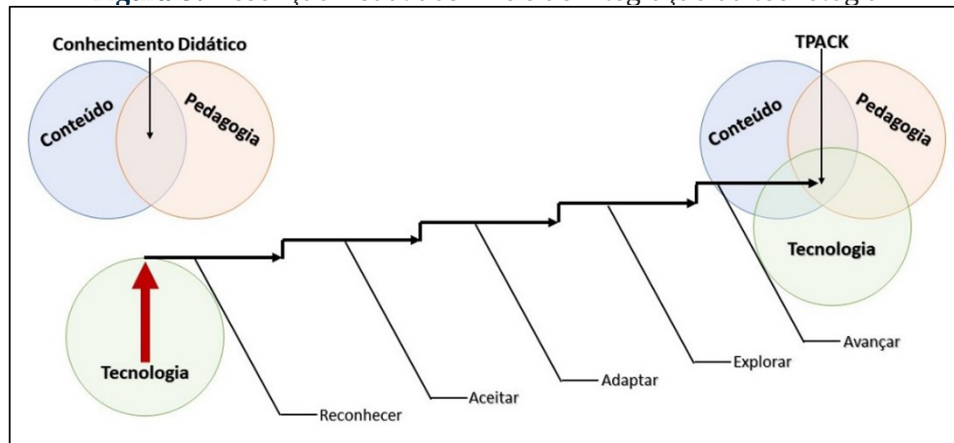
O modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), proposto por Mishra e Koehler (2006), fornece uma estrutura teórica robusta para compreender como os professores podem integrar os conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo de forma sinérgica. Tal abordagem desloca a visão tradicional do conhecimento docente para um equilíbrio dinâmico entre domínios interdependentes, como enfatiza Niess (2012).

Matemática, no qual a integração da tecnologia no ensino e na aprendizagem ocorre em cinco níveis: reconhecer, aceitar, adaptar, explorar e avançar. Esse percurso, embora não necessariamente linear, descreve um processo de crescimento profissional que vai desde o reconhecimento do alinhamento entre tecnologia e conteúdo matemático até a confirmação de sua eficácia na prática docente.

No nível de *reconhecer*, o professor compreende o potencial da tecnologia e sua relação com o conteúdo, mas ainda não a integra ao ensino. Em *aceitar*, desenvolve uma atitude favorável ou desfavorável em relação ao uso da tecnologia na aprendizagem da Matemática. Em *adaptar*, passa a considerar sua adoção ou rejeição a partir de experiências concretas. Já em *explorar*, começa a utilizar consistentemente a tecnologia como ferramenta de ensino e aprendizagem. Por fim, em *avançar*, o professor avalia a compreensão dos alunos com apoio da tecnologia e confirma sua integração de forma mais sólida e intencional (Niess et al., 2009).

Esse modelo evidencia que o desenvolvimento do TPACK depende de vivências formativas significativas, capazes de promover não apenas a ampliação de conhecimentos, mas também a transformação de crenças e decisões pedagógicas sobre o uso da tecnologia. Conforme ilustrado na Figura 3, o TPACK emerge à medida que o conhecimento tecnológico se articula ao conhecimento pedagógico e ao conteúdo, permitindo ao professor orientar de forma mais ativa a aprendizagem dos alunos com o uso de ferramentas digitais (Niess et al., 2009).

Posteriormente, Niess (2013) aprofundou essa proposta ao articular os cinco níveis de desenvolvimento com as quatro componentes cognitivas do TPACK (Niess, 2012). A partir de um estudo de caso interpretativo com 32 professores em serviço, desenvolvido ao longo de três anos, a autora identificou descritores que permitiram caracterizar os níveis de conhecimento docente na integração de folhas de cálculo como ferramentas de aprendizagem em Matemática. O estudo destacou que o desenvolvimento do TPACK é favorecido por experiências formativas centradas no planejamento, implementação e reflexão sobre aulas que integrem tecnologia, reforçando o caráter progressivo, reflexivo e situado desse conhecimento profissional (Niess, 2013).

Figura 3. Descrição visual dos níveis de integração da tecnologia

Fonte: Adaptado de Niess et al. (2009, p. 10)

Em fim, à luz da discussão teórica aqui apresentada, neste estudo caracterizamos o perfil docente na era digital a partir de três dimensões interligadas:

- *Conhecimentos profissionais:* saberes pedagógicos, didáticos, curriculares e tecnológicos relativos ao ensino de Matemática com tecnologia;
- *Habilidades:* capacidade de planejar, implementar, adaptar e avaliar práticas de ensino mediadas por tecnologia;
- *Atitudes e crenças:* disposições, valores e visões sobre o papel da tecnologia na aprendizagem e na profissão docente.

METODOLOGIA

Contexto e participantes

O estudo apresentado neste artigo foi realizado no âmbito do *Projeto TechSchool – Tecnologias na Escola e Formação de Professores*, que envolve colaborações entre a Universidade da Costa Rica (UCR) e o Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ – Campus Nilópolis).

Techschoo é uma iniciativa inovadora de formação docente que integra ensino e pesquisa, promovendo experiências formativas para licenciandos em Matemática e conectando teoria e prática de maneira efetiva. O projeto adota um processo formativo direcionado aos licenciandos, estruturado de forma cíclica em etapas de planejamento, ação e análise-reflexão dos recursos e tarefas que compõem a prática de ensino. Essa dinâmica favorece a reflexão contínua e o aprimoramento das ações docentes.

A dinâmica desse processo apoia-se em quatro princípios centrais. O primeiro é o *Flexible Environment*, que promove ambientes de aprendizagem flexíveis, que respeitam ritmos e estilos distintos dos alunos. O segundo é o *Learning Cycle*, que envolve o desenvolvimento de ciclos contínuos que estruturam tanto o ensino — por meio de atividades instrucionais, exploratórias e avaliativas — quanto o processo formativo de licenciandos e

professores, igualmente organizado em etapas de planejamento, ação e análise-reflexão. Essa dinâmica cíclica favorece a integração progressiva entre teoria e prática, tal como recomenda Brasil, Ministério da Educação (2015).

O terceiro princípio é o *Innovative Technologies*, que consiste na incorporação de tecnologias digitais inovadoras como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a ludicidade, a interatividade e a exploração conceitual dos conteúdos, tal como defende Carvalho e Gil-Pérez (2011). Por fim, o quarto princípio, *Professional Noticing* (P), refere-se ao desenvolvimento da competência do olhar profissional docente, entendida como a capacidade de observar, interpretar e agir criticamente diante de situações reais de sala de aula. Essa competência é fundamental para que licenciandos e professores consigam tomar decisões pedagógicas fundamentadas e promover aprendizagens efetivas, conforme discute Llinares (2013).

No estudo, participaram um total de 30 estudantes de cursos de formação inicial de professores de Matemática: 16 estudantes do curso de *Bacharelado e Licenciatura em Educação Matemática da UCR* e 14 estudantes do curso de *Licenciatura em Matemática do IFRJ*, Campus Nilópolis. Todos estavam matriculados em unidades curriculares vinculadas à Didática da Matemática, à Prática Docente supervisionada ou a disciplinas que articulavam o uso de tecnologias digitais com o planejamento e a execução de aulas na escola básica. Em ambos os contextos, os estudantes participavam de atividades do *TechSchool* que envolviam observação de aulas, planejamento de tarefas com tecnologia, implementação de intervenções e reflexão sobre os resultados.

Abordagem metodológica e coleta de dados

O estudo adota uma abordagem mista, de natureza *descritiva* e *exploratória*, articulando procedimentos quantitativos e qualitativos.

O principal instrumento utilizado foi um questionário estruturado, composto por dois blocos:

- *Bloco fechado (quantitativo)*: 15 afirmações em escala Likert de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). As afirmações foram elaboradas com base na literatura discutida nas seções 2 e 3 deste texto, organizadas em três dimensões analíticas:
- *Conhecimentos profissionais*: saber planejar aulas com tecnologia, avaliar tarefas tecnológicas, refletir sobre o papel das tecnologias nas estratégias de ensino.
- *Habilidades*: adaptar estratégias de ensino ao usar tecnologia, integrar tecnologias diversas ao ensino, perceber-se capaz de usá-las de forma eficiente.
- *Atitudes e crenças*: conforto e dificuldades no uso de tecnologia, percepção de obstáculos, disposição para buscar ajuda.

- *Bloco aberto (qualitativo)*: cinco perguntas abertas, voltadas a explorar, com maior profundidade, percepções sobre benefícios, desafios, experiências formativas e crenças sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática.

O questionário foi aplicado online, em momento posterior à participação dos estudantes nas atividades formativas, de modo a captar suas percepções após vivenciarem experiências concretas de integração de tecnologia em contextos escolares.

Estratégia de análise dos dados

A análise dos dados foi realizada em duas frentes complementares.

Análise quantitativa: as respostas às 15 afirmações foram submetidas a uma análise estatística descritiva (cálculo de médias e desvios-padrão por item) considerando o grupo total e, separadamente, os grupos da UCR e do IFRJ. Em seguida, realizou-se uma análise comparativa entre os países por meio do *teste t de Student* para amostras independentes, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Como o número de participantes é relativamente reduzido, também foram consideradas tendências ($p < 0,07$) como indicativas de diferenças potencialmente relevantes do ponto de vista educacional, ainda que não conclusivas.

Análise qualitativa: as respostas às perguntas abertas foram analisadas segundo princípios da análise de conteúdo temática, com codificação indutiva e posterior agrupamento em categorias, relacionadas a: (i) benefícios percebidos do uso da tecnologia; (ii) desafios e obstáculos; (iii) atitudes e crenças sobre o papel da tecnologia na formação docente; (iv) estratégias e experiências de integração tecnológica. Fragmentos representativos dos dois contextos foram utilizados para ilustrar as categorias.

A triangulação entre os resultados quantitativos e qualitativos permitiu construir uma interpretação mais abrangente do perfil profissional dos futuros professores de Matemática, considerando as três dimensões teóricas – conhecimentos, habilidades e atitudes/crenças – em dois contextos institucionais distintos.

RESULTADOS

Resultados quantitativos: perfil geral por dimensão

A análise quantitativa teve como base as respostas às 15 afirmações em escala Likert (1–5), organizadas em três dimensões do perfil profissional docente.

Atitudes e crenças sobre a tecnologia

Os resultados mostram médias elevadas em todos os itens, variando entre 4,43 e 4,77, o que indica uma predisposição fortemente favorável à integração pedagógica das tecnologias digitais.

A afirmação com maior média foi “A tecnologia me auxilia a realizar um trabalho de forma mais eficiente e produtiva” ($M = 4,77$), seguida da afirmação “Acredito que a utilização da tecnologia na sala de aula pode aprimorar a aprendizagem dos alunos” ($M = 4,60$). Também apresentaram médias elevadas as afirmações “Saber como usar uma tecnologia específica é fundamental, mas não é suficiente para aplicá-la efetivamente no ensino da Matemática” ($M = 4,57$), “Cada tecnologia requer abordagens pedagógicas distintas para otimizar seu uso no ensino” ($M = 4,53$) e “Diferentes estratégias de ensino demandam o uso de tecnologias variadas” ($M = 4,43$).

Tomadas em conjunto, essas médias sugerem que os participantes não apenas reconhecem o valor instrumental das tecnologias, mas também sua dimensão didático-pedagógica. Em outras palavras, os estudantes parecem compreender que o uso da tecnologia no ensino de Matemática não se reduz ao domínio técnico das ferramentas, mas exige escolhas pedagógicas ajustadas aos objetivos de ensino, ao conteúdo matemático e às estratégias adotadas em sala de aula. Esse padrão aponta para uma visão relativamente amadurecida do papel das tecnologias na profissão docente e reforça a ideia de que, já na formação inicial, os licenciandos vêm desenvolvendo crenças favoráveis sobre sua relevância para a aprendizagem. A Tabela 1 apresenta as médias gerais dos itens correspondentes a essa dimensão.

Tabela 1: Atitudes e crenças sobre a tecnologia

Afirmação	Média geral
2.1. A tecnologia me auxilia a realizar um trabalho de forma mais eficiente e produtiva.	4,77
2.2. Acredito que a utilização da tecnologia na sala de aula pode aprimorar a aprendizagem dos alunos.	4,60
2.3. Diferentes estratégias de ensino demandam o uso de tecnologias variadas.	4,43
2.4. Saber como usar uma tecnologia específica é fundamental, mas não é suficiente para aplicá-la efetivamente no ensino da Matemática.	4,57
2.5. Cada tecnologia requer abordagens pedagógicas distintas para otimizar seu uso no ensino.	4,53

Fonte: Elaboração dos autores

Conhecimentos profissionais sobre tecnologia e ensino

A segunda dimensão focaliza os conhecimentos profissionais dos futuros professores para integrar tecnologia ao ensino de Matemática. Nessa dimensão, as médias mostraram maior variação, oscilando entre 2,80 e 4,30. Isso indica que, embora os estudantes reconheçam possuir conhecimentos importantes para o uso pedagógico das tecnologias, essa dimensão ainda se apresenta em processo de consolidação.

Os maiores valores foram observados na afirmação “Meu curso profissional me ajudou a refletir mais profundamente sobre como diferentes tecnologias podem influenciar as estratégias de ensino utilizadas na sala de aula” ($M = 4,30$) e na afirmação “Sei como elaborar

um plano de aula que promova a aprendizagem matemática dos alunos com o uso de tecnologia” ($M = 4,03$). Esses resultados sugerem que os participantes reconhecem a contribuição da formação inicial para o desenvolvimento de uma reflexão mais aprofundada sobre o papel da tecnologia e se percebem relativamente capazes de planejar atividades e aulas apoiadas em recursos digitais.

Por outro lado, médias mais moderadas aparecem nas afirmações “Sei como avaliar o trabalho dos alunos na realização de tarefas matemáticas que incorporam a tecnologia” ($M = 3,77$) e “Possuo conhecimento em gestão de sala de aula que me permite usar a tecnologia de maneira adequada no ensino” ($M = 3,60$). Esses resultados parecem indicar que os aspectos ligados à avaliação e à gestão didática do uso da tecnologia constituem áreas mais sensíveis no processo formativo, nas quais os estudantes ainda não demonstram o mesmo nível de segurança verificado em relação ao planejamento.

A afirmação “O trabalho extenso necessário para utilizar ferramentas tecnológicas na elaboração de tarefas é um obstáculo à minha adoção dessas ferramentas no ensino da Matemática” apresentou média de 2,80. Por se tratar de um item formulado em sentido negativo, esse valor mais baixo sugere, em termos gerais, que os participantes não percebem o trabalho adicional envolvido como um impedimento decisivo à adoção da tecnologia. Ainda assim, o resultado aponta para a existência de certa tensão entre o potencial pedagógico reconhecido das tecnologias e as exigências práticas de sua preparação e implementação. A Tabela 2 sintetiza os resultados dessa dimensão.

Tabela 2: Conhecimentos profissionais sobre tecnologia e ensino

Afirmação	Média geral
2.6. O trabalho extenso necessário para utilizar ferramentas tecnológicas na elaboração de tarefas é um obstáculo à minha adoção dessas ferramentas no ensino da Matemática.	2,80
2.7. Sei como elaborar um plano de aula que promova a aprendizagem matemática dos alunos com o uso de tecnologia.	4,03
2.8. Sei como avaliar o trabalho dos alunos na realização de tarefas matemáticas que incorporam a tecnologia.	3,77
2.9. Meu curso profissional me ajudou a refletir mais profundamente sobre como diferentes tecnologias podem influenciar as estratégias de ensino utilizadas na sala de aula.	4,30
2.10. Possuo conhecimento em gestão de sala de aula que me permite usar a tecnologia de maneira adequada no ensino.	3,60

Fonte: Elaboração dos autores

Habilidades no uso e na adaptação de tecnologias

A terceira dimensão contempla habilidades relacionadas ao uso, à adaptação e à mobilização de tecnologias em situações didáticas. Os resultados mostram médias positivas, embora com variações que ajudam a compreender melhor os níveis de segurança dos participantes nessa dimensão.

As maiores médias foram registradas nas afirmações “*Minhas estratégias de ensino se adaptam quando utilizo tecnologias na sala de aula*” ($M = 4,37$) e “*Quando enfrento um problema no uso da tecnologia, busco ajuda*” ($M = 4,27$). Esses valores indicam que os participantes se percebem capazes de ajustar suas ações pedagógicas diante do uso de tecnologias e, ao mesmo tempo, reconhecem a importância da colaboração e do apoio para lidar com dificuldades técnicas ou didáticas.

A afirmação “*Utilizo diversas tecnologias no ensino da Matemática, considerando tanto seu potencial quanto suas limitações*” obteve média de 4,00, enquanto “*A integração da tecnologia no ensino da Matemática é simples e acessível para mim*” alcançou média de 3,77. Esses resultados sugerem que os estudantes demonstram uma percepção positiva sobre sua capacidade de integrar tecnologias, embora reconheçam que esse processo nem sempre é simples ou imediato.

A menor média dessa dimensão corresponde à afirmação “*Eu tenho dificuldades ao utilizar tecnologias no ensino da Matemática*” ($M = 2,07$). Como também se trata de um item de sentido negativo, esse resultado indica que, em geral, os participantes não se percebem como altamente limitados no uso da tecnologia. Ainda assim, a existência de uma média superior ao valor mínimo da escala mostra que as dificuldades não estão totalmente ausentes e que persistem inseguranças ou barreiras em alguns casos. A Tabela 3 resume as médias obtidas nessa dimensão.

Tabela 3: Habilidades no uso e na adaptação de tecnologias

Afirmação	Média geral
2.11. Eu tenho dificuldades ao utilizar tecnologias no ensino da Matemática.	2,07
2.12. Quando enfrento um problema no uso da tecnologia, busco ajuda.	4,27
2.13. Minhas estratégias de ensino se adaptam quando utilizo tecnologias na sala de aula.	4,37
2.14. A integração da tecnologia no ensino da Matemática é simples e acessível para mim.	3,77
2.15. Utilizo diversas tecnologias no ensino da Matemática, considerando tanto seu potencial quanto suas limitações.	4,00

Fonte: Elaboração dos autores

Comparação entre Brasil e Costa Rica

Além da análise descritiva geral, foi realizada uma comparação entre os participantes do Brasil e da Costa Rica, com base nas médias das respostas e na aplicação do teste *t* de Student para amostras independentes. Em termos globais, os resultados apontam para um padrão de forte convergência entre os dois grupos. Em nenhuma das 15 afirmações foram observadas diferenças estatisticamente significativas ao nível de 5%, o que sugere que os futuros professores dos dois contextos compartilham percepções amplamente semelhantes em relação ao uso da tecnologia no ensino de Matemática.

Ainda assim, alguns itens apresentaram tendências relevantes que merecem destaque. A maior aproximação à significância estatística foi observada na afirmação 2.6, relativa ao esforço adicional necessário para elaborar tarefas com ferramentas tecnológicas. Nesse item, a média do grupo brasileiro ($M = 3,21$) foi superior à do grupo costarriquenho ($M = 2,44$), com $p = 0,0539$, indicando uma tendência de os participantes do Brasil perceberem com maior intensidade a carga de trabalho associada à produção de tarefas com tecnologia.

Tendência semelhante foi observada na afirmação 2.8, sobre a capacidade de avaliar o trabalho dos alunos em tarefas matemáticas que incorporam tecnologia. A média dos estudantes brasileiros foi de 4,14, enquanto a dos estudantes da Costa Rica foi de 3,44 ($p = 0,0612$), o que sugere uma autopercepção ligeiramente mais elevada do grupo brasileiro quanto a esse aspecto. Também na afirmação 2.9, que trata da contribuição do curso para a reflexão sobre a influência das tecnologias nas estratégias de ensino, a média do Brasil ($M = 4,64$) superou a da Costa Rica ($M = 4,00$), com $p = 0,0685$, configurando outra tendência de diferença.

Nos demais itens, as diferenças entre médias foram pequenas e estatisticamente não significativas, reforçando a ideia de um perfil geral relativamente homogêneo entre os dois grupos.

Em síntese, os resultados quantitativos mostram que os dois grupos apresentam crenças positivas e um nível relativamente elevado de autopercepção quanto a seus conhecimentos e habilidades para integrar tecnologia ao ensino de Matemática. Ao mesmo tempo, a análise comparativa evidencia que há nuances contextuais importantes, especialmente no que se refere ao esforço exigido para preparar tarefas com tecnologia, à avaliação de aprendizagens mediadas por recursos digitais e à reflexão sobre o papel das tecnologias nas estratégias de ensino.

Resultados qualitativos: categorias emergentes e processos interpretativos

A análise das respostas abertas permitiu complementar e aprofundar os resultados quantitativos, evidenciando significados, percepções e experiências que ajudam a compreender, de forma mais situada, o perfil profissional docente em construção.

Percepção de benefícios e potenciais pedagógicos

As respostas dos participantes evidenciam uma valorização clara da tecnologia como mediadora da aprendizagem matemática, sobretudo por sua capacidade de visualização, simulação, interatividade e diversificação das estratégias de ensino. Em ambos os contextos, os estudantes destacaram o uso de softwares dinâmicos, vídeos, planilhas, aplicativos e plataformas digitais como meios para tornar conceitos matemáticos mais acessíveis e significativos para os alunos.

No grupo da Costa Rica, um dos participantes assinala que *“GeoGebra es lo que más he utilizado por la excelente forma en que permite ver representaciones dinámicas”*, destacando o valor do recurso para a construção de significados matemáticos. Em outro relato, um estudante afirma que *“sí, porque abre diferentes formas de cómo enseñar y de cómo el estudiante puede comprender mejor los conceptos”*, indicando que a tecnologia amplia as possibilidades de representação e de acesso ao conteúdo. Já no grupo do Brasil, uma resposta enfatiza que *“o uso de applets no GeoGebra pode favorecer a visualização e a compreensão de conceitos que, sem esse recurso, se tornam mais abstratos”*, enquanto outra destaca que *“vídeos e simuladores ajudaram na compreensão de conteúdos abstratos”*.

Esses depoimentos mostram que os participantes não associam a tecnologia apenas a uma função instrumental ou motivacional, mas reconhecem seu papel como recurso didático-epistemológico, especialmente no ensino de conteúdos em que a visualização, a experimentação e a manipulação são relevantes. Em coerência com os dados quantitativos, essa categoria reforça as médias elevadas observadas nas afirmações relativas à crença de que a tecnologia melhora a aprendizagem e à percepção de que diferentes estratégias de ensino demandam diferentes tecnologias.

Dificuldades práticas e desafios institucionais

Um segundo eixo qualitativo concentra-se nos desafios enfrentados pelos futuros professores ao planejar e implementar atividades com tecnologias digitais. As dificuldades mencionadas distribuem-se em duas ordens principais: limitações estruturais e desafios didático-formativos.

No plano estrutural, aparecem com frequência problemas ligados ao acesso a equipamentos e à conectividade. Um estudante da Costa Rica sintetiza essa questão ao responder simplesmente: *“Recursos del estudiante”*, chamando atenção para as desigualdades materiais que afetam diretamente a implementação das atividades. Outro participante explicita a dificuldade de forma mais concreta: *“Haber hecho una actividad y llegar a la institución y que no hubiera internet”*, revelando a tensão entre o planejamento realizado e as condições reais da escola. De modo semelhante, no grupo do Brasil, um participante observa que *“a ferramenta que eu escolhi era muito trabalhosa”*, enquanto outro menciona a *“administración do tempo de cada atividade”* como um dos principais desafios.

No plano didático-formativo, as falas mostram que a escolha e a adequação da tecnologia ao objetivo pedagógico ainda constituem um ponto sensível. Um estudante do IFRJ afirma que *“a dificuldade é saber qual ferramenta usar para cada objetivo”*, enquanto, no caso da UCR, aparece a preocupação com o domínio efetivo da tecnologia e sua articulação com a teoria pedagógica, como se vê na resposta: *“Conocer muy bien la tecnología y saber teoría pedagógica que permita integrarla en las tareas”*. Esses relatos indicam que o desafio

não reside apenas em “usar” a ferramenta, mas em saber por que, quando e como integrá-la à tarefa matemática e à dinâmica da aula.

Esses dados ajudam a interpretar de forma mais precisa os resultados quantitativos ligados aos itens sobre o esforço necessário para preparar tarefas com tecnologia, a gestão da aula e a avaliação de atividades mediadas por recursos digitais. Embora, no plano quantitativo, os participantes não tenham indicado forte rejeição ao uso da tecnologia, as respostas abertas revelam que a integração tecnológica continua sendo percebida como uma prática exigente, condicionada por fatores institucionais e pela necessidade de conhecimentos e habilidades específicas.

Crenças formativas e atitudes frente à tecnologia

O terceiro eixo qualitativo refere-se às crenças e atitudes dos participantes diante da tecnologia e de seu papel no ensino da Matemática. As respostas revelam um posicionamento predominantemente positivo, mas não ingênuo ou acrítico. Em geral, os futuros professores reconhecem que a tecnologia pode ser uma aliada importante da aprendizagem, desde que seu uso esteja vinculado a intenções pedagógicas claras.

No grupo da Costa Rica, um participante afirma: *“Totalmente de acuerdo. Puede ocurrir si se lleva una clase dinámica y atractiva donde la tecnología permita visualizar conceptos abstractos”*, enquanto outro observa que *“tener gusto por la tecnología y no tenerle miedo”* é parte importante do processo de integração. No grupo do Brasil, uma fala resume bem essa postura ao afirmar que *“tecnologia não substitui o professor, mas pode ser uma aliada”*. Em outra resposta, um participante destaca que a tecnologia favorece *“uma aprendizagem ativa”*, mas deixa implícito que isso depende da forma como a atividade é conduzida.

Essas falas evidenciam que as crenças dos futuros professores não se limitam a uma aceitação automática da tecnologia. Pelo contrário, elas apontam para um processo de construção de posicionamentos profissionais em que entusiasmo, cautela e reflexão crítica coexistem. A tecnologia é percebida como potencializadora da aprendizagem, mas não como solução em si mesma; seu valor depende da mediação docente, do conhecimento pedagógico e das condições concretas de uso. Esse aspecto é particularmente importante porque permite compreender por que, mesmo diante de médias quantitativas elevadas em atitudes e crenças, ainda aparecem inseguranças em itens ligados à simplicidade da integração tecnológica e à autopercepção de dificuldades.

Em síntese, os resultados qualitativos mostram que os futuros professores constroem suas posições frente à tecnologia a partir de experiências concretas, sucessos parciais, obstáculos institucionais e reflexões sobre sua própria prática emergente. Assim, benefícios percebidos, desafios vividos e crenças em formação aparecem fortemente entrelaçados, compondo um quadro mais complexo e realista do perfil profissional docente na era digital.

REFLEXÕES FINAIS

Este estudo permitiu compreender que o perfil profissional de futuros professores de Matemática na integração de tecnologias digitais se constrói pela mobilização articulada de conhecimentos profissionais, habilidades e atitudes/crenças, ainda que tais dimensões se apresentem em diferentes níveis de consolidação. Em resposta à questão de investigação, os resultados mostram que os participantes reconhecem o valor pedagógico das tecnologias digitais, demonstram capacidade inicial para integrá-las em suas práticas e expressam crenças majoritariamente favoráveis ao seu uso, embora também revelem tensões, fragilidades e desafios que impedem uma apropriação mais homogênea e consistente.

No plano dos *conhecimentos profissionais*, os dados indicam que os futuros professores compreendem que o uso da tecnologia no ensino da Matemática não se reduz ao domínio técnico das ferramentas, mas exige decisões didáticas, seleção de recursos em função dos objetivos de aprendizagem e articulação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Esse resultado aproxima-se da perspectiva de Niess (2012) e de Mishra e Koehler (2006), para os quais o conhecimento docente na era digital envolve precisamente a integração entre esses domínios. Entretanto, os resultados também mostram que aspectos como avaliação e gestão da aula mediada por tecnologias ainda se apresentam como campos menos consolidados, sugerindo que a formação inicial precisa aprofundar esses componentes de modo mais explícito e sistemático.

No que se refere às *habilidades*, os participantes revelam disposição para adaptar estratégias, utilizar diferentes tecnologias e buscar ajuda diante de dificuldades, o que é coerente com a ideia de progressão no desenvolvimento do TPACK descrita por Niess et al. (2009). Contudo, as respostas qualitativas evidenciam que tais habilidades não dependem apenas da iniciativa individual do futuro professor, mas também de condições institucionais e materiais, como acesso a equipamentos, conectividade, tempo de planejamento e oportunidades de experimentação pedagógica. Nesse sentido, os achados reforçam o que Oliveira (2004) aponta sobre a importância das experiências de formação e dos contextos concretos na constituição do conhecimento e da prática docente.

Quanto às *atitudes e crenças*, os resultados revelam um cenário amplamente positivo, mas não acrítico. Os futuros professores tendem a valorizar a tecnologia como aliada da aprendizagem, ao mesmo tempo em que reconhecem que sua eficácia depende de intencionalidade pedagógica, mediação docente e adequação ao contexto. Essa postura dialoga com Krumsvik (2014), ao destacar que a alfabetização digital docente envolve julgamento pedagógico, consciência crítica e capacidade de aprendizagem contínua, e também com Gohier et al. (2001) e Oliveira (2004), ao sublinharem que crenças e disposições constituem parte fundamental do perfil profissional docente.

Em síntese, este estudo sustenta que o perfil profissional do futuro professor de Matemática na era digital é uma construção progressiva, reflexiva e situada, em consonância com Gohier et al. (2001), Ponte e Chapman (2008) e UNESCO (2008). As experiências formativas promovidas no âmbito do *TechSchool* mostram-se particularmente relevantes nesse processo, ao favorecerem espaços de planejamento, ação e análise-reflexão que contribuem para o desenvolvimento do olhar profissional descrito por Llinares (2013). Desse modo, a principal implicação do estudo é que a formação inicial de professores de Matemática precisa assumir a integração das tecnologias digitais como parte constitutiva do conhecimento profissional docente, e não como um complemento periférico.

Por fim, considera-se importante dar continuidade a esta linha de investigação por meio do refinamento do instrumento utilizado e de sua aplicação em amostras mais amplas, envolvendo futuros professores da Costa Rica, do Brasil e de outros contextos nacionais. Tal ampliação poderá produzir evidências mais robustas e comparáveis, contribuindo para consolidar um posicionamento mais consistente sobre o perfil profissional docente na era digital, suas convergências, especificidades contextuais e desafios formativos.

REFERENCIAS

- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. (2015). *Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015*. Ministério da Educação. <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>
- Brito, L. L., & Fiorentini, D. (2024). Identidade profissional de futuros professores de matemática: Uma panorâmica das dissertações e teses brasileiras de 2013-2022. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 13(30), 1-26. <https://doi.org/10.33871/22385800.2024.13.30.1-26>
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: Tendências e inovações* (10ª ed.). Cortez.
- Contreras, L. C. (2021). Una aproximación a un modelo de conocimiento del formador de profesores de matemáticas. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 1(1), 1-26. <https://doi.org/10.54541/reviem.v1i1.12>
- Cumbal Acosta, L. C., Cárcamo, A., & Castro, D. G. (2024). Práticas de professores nóveis que integran recursos digitais. *Bolema*, 38, Article e230196. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v38a230196>
- Elliott, R., Kazemi, E., Lesseig, K., Mumme, J., Carroll, C., & Kelley-Petersen, M. (2009). Conceptualizing the work of leading mathematical tasks in professional development. *Journal of Teacher Education*, 60(4), 364-379. <https://doi.org/10.1177/0022487109341150>
- Fonseca, V., Carvalho, E., & Pereira, M. (2025). Conhecimento didático de futuras professoras

- para o ensino de sequências numéricas num contexto de sala de aula invertida. *Quadrante*, 34(1), 85–106. <https://doi.org/10.48489/quadrante.41205>
- Gohier, C., Anadón, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B., & Chevrier, J. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel: Un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 3–32. <https://doi.org/10.7202/000304ar>
- Gutiérrez-Fallas, L. F. & Henriques, A. (2020). O TPACK de futuros professores de Matemática numa Experiência de Formação. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 23(2), 175-202. <https://doi.org/10.12802/relime.20.2322>
- Gutiérrez-Fallas, L. F. (2024). Una experiencia de práctica profesional virtual basada en el TPACK de futuros profesores de Matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, ALME*, 36(2), 162-173
- Hiebert, J., Morris, A. K., & Glass, B. (2003). Learning to learn to teach: An “experiment” model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 201-222.
- Krumsvik, R. J. (2014). Teacher educators’ digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3), 269-280.
- Llinares, S. (2013). O desenvolvimento da competência docente de “olhar profissionalmente” o ensino-aprendizagem das matemáticas. *Educar em Revista*, (50), 117–133.
- Niess, M. L. (2012). Rethinking pre-service mathematics teachers’ preparation: technological, pedagogical and content knowledge (TPACK). In D. Polly, C. Mims, & K. Persichitte (Eds.), *Developing technology-rich, teacher education programs: Key issues* (pp. 316–336). Hershey, PA: IGI Global.
- Niess, M. L. (2013). Central component descriptors for levels of technological pedagogical content knowledge. *Educational Computing Research*, 48(2) 173-198.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- Nóvoa, A. (2009). Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In A. Nóvoa (Org.), *Professores: Imagens do futuro presente* (pp. 25–46). Educa.
- Oliveira, H. (2004). Percursos de identidade do professor de matemática em início de carreira: O contributo da formação inicial. *Quadrante*, 13(1), 115–145.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers’ knowledge and development. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics*

education (2nd ed., pp. 225–263). Routledge.

Sampaio, P. A. S. R., & Coutinho, C. P. (2015). O professor como construtor do currículo: Integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 20(62). <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782015206205>

Silva, E. S., & Andrade, S. (2021). A ótica do professor formador sobre a integração das tecnologias à licenciatura em matemática. *Ciência & Educação*, 27, e21006. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210006>

Tardif, M., & Raymond, D. (2000). Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação & Sociedade*, 21(73), 209–244.

UNESCO. (2008). *ICT competency standards for teachers: Policy framework*. UNESCO.

Apéndice - Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 23 de Enero de 2026.

Aprobado: 18 de Junio de 2026.

Publicado: 06 de Julio de 2026.

Como Citar — APA

Gutiérrez-fallas, L. F., & Fonseca, V. G. da. (2026). Perfil profesional de futuros profesores de Matemática na integração de tecnologias digitais ao ensino. *PARADIGMA*, XLVII(2), e2026016. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2026016.id1825>.

Como Citar — ABNT

GUTIÉRREZ-FALLAS, Luis Fabián; FONSECA, Vilmar Gomes da. Perfil profissional de futuros professores de Matemática na integração de tecnologias digitais ao ensino. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVII, n. 2, e2026016, Jul./Dic., 2026. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2026.e2026016.id1825>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor en Jefe

Fredy E. González

Editores Asociados

Luis Andrés Castillo

Ivonne C. Sánchez S.

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2021-2024)**.

