

# Formação Inicial de Professores de Matemática na Modalidade à Distância no Brasil: o Que Dizem as Pesquisas dos Últimos Dez Anos.

## *Initial Training of Mathematics Teachers in Distance Learning in Brazil: what Research from the Last Ten Years Says.*

Cilene Maria FONTES<sup>1,\*</sup>

Camila Parpineli CAVALCANTE<sup>1</sup>

Marcelo Aparecido FEITOSA<sup>2</sup>

Karina Valdivia DELGADO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Bauru, S.P., Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo - São Paulo, S.P., Brasil

<sup>3</sup> Escola de Artes, Ciências e Humanidades - Universidade de São Paulo - São Paulo, S.P., Brasil

\* cilene.fontes@unesp.br

**Resumo.** A temática da “formação inicial de professores de matemática” desperta o interesse de pesquisadores que buscam identificar nuances que influenciam esse processo educacional. Com o advento da internet, essa capacitação também passou a ser realizada integralmente de forma remota, entretanto, estudos sobre essa modalidade de ensino ainda são escassos na bibliografia. Este trabalho tem como objetivo geral analisar e sintetizar de maneira abrangente as evidências disponíveis na produção acadêmica dos últimos dez anos, a fim de compreender o estado atual da formação inicial de professores de matemática à distância no contexto brasileiro. Para isso, realizou-se uma pesquisa qualitativa, do tipo revisão sistemática da literatura, com a coleta de dados realizada por meio de buscas em repositórios acadêmicos de teses e dissertações. Amparados nos pressupostos da teoria de análise de conteúdo, obtivemos resultados que mostram que essa modalidade educacional, a distância (EaD), tem se mostrado uma estratégia eficaz para ampliar geograficamente o acesso ao ensino superior e democratizar sua oferta. Contudo, o estudo evidencia que ainda há aspectos que demandam aprimoramento, especialmente na interação entre tutores e alunos, nos processos avaliativos e na qualidade do ensino oferecido.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores. Matemática. Modalidade à distância.

**Abstract.** The theme of “initial training of mathematics teachers” arouses the interest of researchers who seek to identify nuances that influence this educational process. With the advent of the internet, this training also began to be carried out entirely remotely, however, studies on this type of teaching are still scarce in the bibliography. The general objective of this work is to comprehensively analyze and synthesize the evidence available in academic production over the last ten years, to understand the current state of initial distance learning mathematics teacher training in the Brazilian context. To this end, qualitative research was carried out, of the systematic literature review type, with data collection carried out through searches in academic repositories of theses and dissertations. Supported by the assumptions of content analysis theory, we obtained results that show that this educational modality, distance learning (EaD), has proven to be an effective strategy to geographically expand access to higher education and democratize its offer. However, the study shows that there are still aspects that require improvement, especially in the interaction between tutors and students, in the evaluation processes, and in the quality of the teaching offered.

**Keywords:** Initial teacher training. Mathematics. E-learning.

## 1. Introdução

Segundo Pietrocola (2019), a formação inicial de professores é um aspecto fundamental para assegurar a qualidade do ensino, com impacto direto no desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades cognitivas dos estudantes. Esse campo, caracterizado por sua complexidade, demanda abordagens pedagógicas inovadoras e adaptações constantes para atender às necessidades tanto dos alunos quanto do sistema educacional.

Historicamente, a necessidade de expandir o acesso da população à educação básica impulsionou a configuração dos cursos de formação de professores no Brasil. Fontes (2024) esclarece que é através do decreto n.º 19.890/1931, que se inicia a exigência de preparação em cursos de licenciatura para tal fim, e apenas com a criação da Universidade de São Paulo (USP), em 1934, que surgem os primeiros cursos voltados a formação de professores de matemática no país. A qualificação inicial, sob responsabilidade das instituições de ensino superior, é o processo educacional pelo qual os futuros docentes adquirem os conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para o exercício de sua profissão. Esse processo inclui tanto a formação teórica, que abrange disciplinas pedagógicas e específicas da área de ensino, quanto a prática, que envolve estágios supervisionados e experiências em contextos educativos reais (Pimenta & Lima, 2004; Gatti, 2010).

Acompanhando a expansão do acesso à educação no país e a crescente demanda por ensino superior, Santos (2022) destaca que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB),

promulgada em 1996, reconheceu a EaD como uma modalidade educacional equivalente à modalidade presencial. Segundo o Censo da Educação Superior (2021), do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e Ministério da Educação (MEC), entre os anos de 2011 e 2021, a quantidade de ingressantes em cursos superiores de graduação, na modalidade EaD, aumentou 474%, em contraponto, o número de ingressantes em cursos presenciais diminuiu 23,4%, o que denota que a modalidade a distância já representa uma parcela significativa do ensino superior no país.

Frente a esses dados e a crescente demanda por professores, a EaD tem se destacado como uma alternativa viável para o Brasil, especialmente considerando a vastidão geográfica do país e as dificuldades de acesso à educação superior em algumas regiões (Kenski, 2018). A flexibilidade de horários e a possibilidade de conciliar estudos com outras atividades profissionais são vantagens importantes oferecidas pela modalidade (Alves; Souza, 2019).

Apesar das oportunidades apresentadas pela EaD, sua adoção nesse processo educacional também enfrenta desafios significativos, a sua implementação eficaz requer um compromisso sério com a qualidade e a superação dos desafios estruturais e tecnológicos. A falta de interação “face a face” entre professores e alunos pode impactar negativamente o desenvolvimento de habilidades pedagógicas e a construção de comunidades de aprendizagem (Barreto, 2016), assim como, questões relacionadas à qualidade dos materiais didáticos e à infraestrutura tecnológica são preocupações importantes a serem consideradas (Kenski, 2018). Somam-se a isso, desafios persistentes, incluindo a falta de preparação específica em conteúdos matemáticos e metodologias de ensino, a lacuna entre teoria e prática pedagógica (Carragher, 2017), bem como, questões socioeconômicas, como a desvalorização da carreira docente e a precariedade das condições de trabalho, que têm impactado negativamente a qualidade da formação de professores (Pimenta; Lima, 2012).

Cientes dessas preocupações e necessidades, algumas discutidas em outros trabalhos de revisão de literatura/ revisões sistemáticas sobre o tema, como exemplo o texto “O ensino remoto em cursos de formação de professores: uma revisão de literatura”(Santos *et al*, 2022) ou a revisão sistemática “Formação de professores de matemática na modalidade EaD” (Souza, Almeida, Santana, 2024), surge o problema de pesquisa que norteou esta investigação: Por meio da análise das produções acadêmicas (teses e dissertações) dos últimos dez anos, quais aspectos metodológicos e pedagógicos podem ser identificados sobre o processo de formação inicial de professores de matemática na modalidade à distância no Brasil e quais as oportunidades e desafios encontrados?. O objetivo geral deste estudo concentra-se em analisar e sintetizar de maneira abrangente as evidências disponíveis nessas teses e dissertações, a fim de compreender o estado atual do nosso objeto de estudo.

Seguindo a leitura, na seção 2 é apresentada a metodologia utilizada, na seção 3 são apresentados os resultados da revisão sistemática e realizada a discussão desses resultados. Finalmente, as conclusões são apresentadas na seção 4.

## 2. Metodologia

Este estudo configura-se como pesquisa qualitativa do tipo revisão sistemática da literatura. Segundo Lopes e Fracoli (2008) revisões sistemáticas reúnem uma grande quantidade de resultados de pesquisas, essas revisões discutem as diferenças entre estudos primários (que são os sujeitos de pesquisa) que tratam do mesmo objeto.

De acordo com Galvão e Pereira (2014) os métodos para elaboração de revisões sistemáticas são compostos pelas seguintes etapas: primeiramente a elaboração da(s) pergunta(s) de pesquisa, em seguida inicia-se a busca na literatura, realiza-se a seleção dos artigos e a extração dos dados, avalia-se a qualidade metodológica, logo após está a fase da análise dos dados (metaanálise) e em sequência a avaliação da qualidade das evidências e por fim a redação e publicação dos resultados.

Neste estudo utilizamos as seguintes bases de dados como alicerce para a pesquisa, são elas: Portal de Teses da CAPES<sup>1</sup> e o Banco de Teses do IBICT<sup>2</sup>. O Portal de Teses da CAPES é um sistema *online* oficial do governo brasileiro em que estão depositadas teses e dissertações brasileiras, o qual está vinculado ao Ministério da Educação. Por outro lado, a escolha do Banco de Teses do IBICT se deu por ter um mecanismo de busca o qual integra as Bibliotecas Digitais de Teses e Dissertações (BDTD) das universidades brasileiras que utilizam o sistema BDTD do IBICT. A busca pelas teses e dissertações foi realizada integrando as palavras em português “Formação inicial de professores AND matemática AND (Educação à distância OR EaD OR Educação remota OR aprendizagem à distância OR modalidade à distância OR e-learning)” e em Inglês “*Initial teacher training AND mathematics AND ( distance learning OR remote education OR distance modality OR e-learning )*”.

O critério de inclusão de trabalhos consistiu em selecionar estudos que abordam a temática, realizados em instituições de ensino superior no contexto brasileiro e escritos em língua portuguesa.

Como critérios de qualidade buscou-se selecionar trabalhos que apresentassem os seguintes aspectos: relevância temática a fim de garantir que as fontes selecionadas abordam especificamente o nosso objeto de estudo. A partir do requisito atualidade buscou-se trabalhos que priorizem estudos recentes para refletir as práticas contemporâneas e o estado atual do tema. Outro critério de qualidade foi o de identificar a credibilidade da fonte, ou seja, a escolha de teses e dissertações é justificada pela sua submissão a um rigoroso processo de revisão e avaliação por parte de professores renomados na área, antes de serem disponibilizadas para publicação. Este processo garante a qualidade e confiabilidade do conteúdo acadêmico disponibilizado na base de dados.

Valorizou-se na seleção os trabalhos que apresentem metodologias robustas e sólidas, como estudos de caso, ou pesquisa empírica, que contribuam para a validação das conclusões.

---

<sup>1</sup> <https://catalogodeteses.capes.gov.br/>

<sup>2</sup> <https://bdtd.ibict.br/>

Buscou-se fontes que abranjam uma ampla variedade de contextos, instituições de ensino e experiências, proporcionando uma visão abrangente do cenário.

Por fim, valorizou-se trabalhos que de alguma forma contribuíram para ampliar os estudos acerca da temática, nesta perspectiva os trabalhos selecionados oferecem novas perspectivas, *insights* ou evidências que contribuem significativamente para o entendimento atual do nosso objeto de estudo. Contudo evidenciamos a consistência com os objetivos do trabalho, certificando-se de que as fontes escolhidas estivessem alinhadas aos objetivos específicos deste artigo, contribuindo de maneira substancial para a análise e síntese pretendidas. Como critérios de exclusão utilizou-se as evidências apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1:** Critérios de exclusão

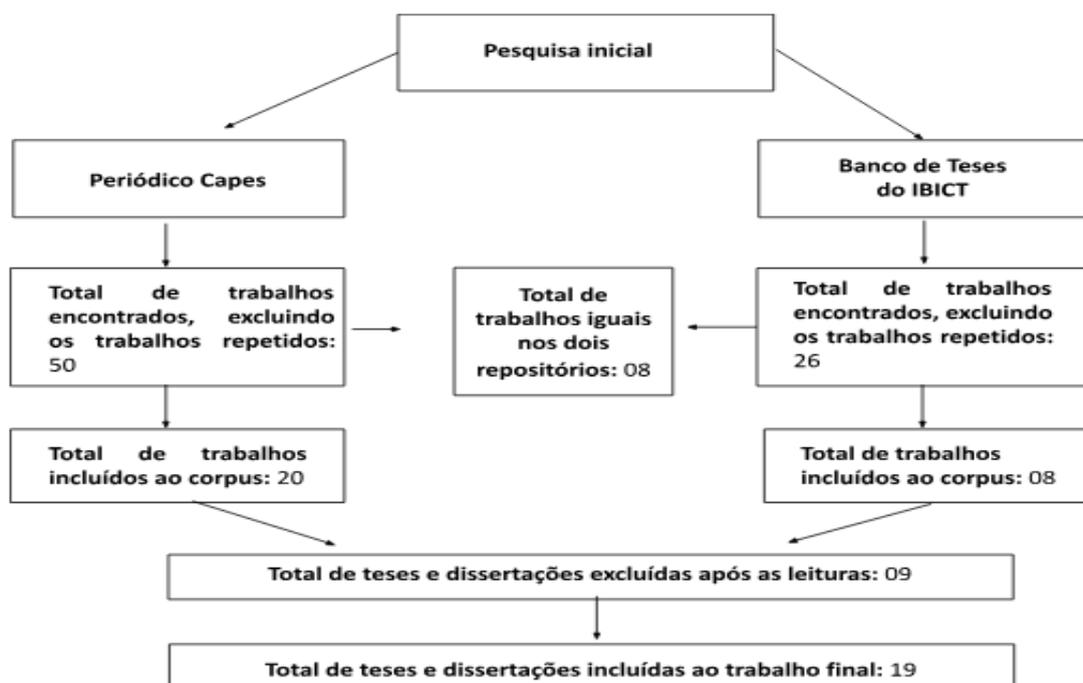
ID. <sup>3</sup>	Critérios de Exclusão
E1	Trabalhos que versam sobre a formação de professores que ensinam matemática, pois a terminologia se refere aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental ou ao ensino de matemática para pedagogos.
E2	Trabalhos que abordam a formação continuada ou formação em serviço na modalidade à distância dos professores de matemática ou formação na modalidade presencial.
E3	Uso das tecnologias digitais na formação em matemática ou uso de “software” específico para ensinar matemática, como por exemplo, trabalhos que avaliam o uso do Geogebra ou do Scratch.
E4	Trabalhos com data anterior ao ano de 2013.
E5	Trabalhos que falem sobre a formação de professores de ciências da natureza e outras áreas do conhecimento.

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2024)

A figura 1 mostra todo o percurso metodológico de seleção de teses e dissertações que foram analisadas e selecionadas para comporem o *corpus* deste estudo.

**Figura 1:** Processo de seleção de teses e dissertações

<sup>3</sup> Identificação: código que permite localizar o item no decorrer do texto.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

O quadro 2 compreende o compilado de teses e dissertações selecionadas para compor o *corpus* desta pesquisa. Os dados estão apresentados por ordem cronológica decrescente de publicação.

**Quadro 2:** *Corpus* da pesquisa

ID.	Tipo de estudo	Ano de publicação	Trabalho	Autoria	Instituição
T1	Doutorado	2023	A formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância: um olhar sob a perspectiva histórico-cultural	Araújo, Sarah Mendonca de	Universidade Federal de Uberlândia
T2	Doutorado	2022	Mil e uma cenas do processo de ensino e aprendizagem da matemática na modalidade a distância: representações sociais de professores de matemática envolvidos na trama da formação inicial	Fraz, Joanne Neves	Universidade de Brasília
T3	Mestrado	2020	Formação de professores no contexto EaD e a relação com o uso da tecnologia: uma análise a partir de professores egressos	Schelesky, Paulo Sergio	Universidade Estadual de Ponta Grossa

<b>T4</b>	Mestrado	2019	A expansão dos cursos na modalidade à distância e a formação inicial de professores em matemática na UFPA: democratização com qualidade social?	Silva, Eliomar Nascimento da	Universidade Federal do Pará
<b>T5</b>	Mestrado	2019	Aprendizagens da docência: percursos formativos de licenciandos em matemática do CEDERJ	Valle, Selma Regina Mattos	Universidade Estácio de Sá
<b>T6</b>	Mestrado	2019	Encontros com a docência: as visões dos egressos do curso de licenciatura em matemática a distância da Universidade Federal de Pelotas	Hirdes, João Carlos Roedel	Universidade Federal de Pelotas
<b>T7</b>	Mestrado	2019	EaD na licenciatura em matemática: uma análise baseada na revisão bibliográfica	Silva, José Amaro da	Universidade Anhanguera de São Paulo
<b>T8</b>	Doutorado	2018	Vídeos de conteúdo matemático na formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância	Silva, Sandro Ricardo Pinto da	Universidade Estadual Paulista
<b>T9</b>	Mestrado	2018	A utilização de tecnologias digitais no curso de licenciatura em matemática PARFOR/EaD da Universidade Federal de Uberlândia.	Goncalves, Eivelton Henrique.	Universidade Federal de Uberlândia
<b>T10</b>	Mestrado	2018	Jogos concretos no laboratório de ensino da matemática na formação de professores na educação à distância	Silva, Renata Lourinho da	Universidade Federal do Pará
<b>T11</b>	Doutorado	2016	A formação do professor de matemática em cursos de licenciatura a distância - uma análise da tríade: entrada, processo e saída	Oliveira, Antonella Carvalho de	Universidade Estadual de Ponta Grossa
<b>T12</b>	Doutorado	2016	Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD	Lialda Bezerra Cavalcanti	Universidade Estadual de Campinas
<b>T13</b>	Doutorado	2016	A autorregulação da aprendizagem na formação de um educador matemático na modalidade a distância: uma proposta de articulação curricular	Fantinel, Patricia da Conceicao	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<b>T14</b>	Mestrado	2023	Videoaulas na formação inicial de professores de matemática	Prado, Paulo Vitor	Universidade Federal de

				Machado	Uberlândia
<b>T15</b>	Mestrado	2014	Desenvolvimento da cultura digital na formação inicial do professor de matemática	Menezes, Douglas Carvalho de	Universidade Federal de Uberlândia
<b>T16</b>	Mestrado	2014	Formação inicial de professores a distância no polo CEDERJ/UAB Paracambi: uma análise na licenciatura em matemática	Souza, Robson Marque de	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
<b>T17</b>	Mestrado	2013	A comunicação em uma disciplina de introdução à estatística: um olhar sob a formação inicial de professores de matemática a distância	Zampieri, Maria Tereza	Universidade Estadual Paulista
<b>T18</b>	Mestrado	2013	Avaliação da aprendizagem na licenciatura em matemática a distância	Costa, Priscila Kabbaz Alves da	Universidade Estadual de Ponta Grossa
<b>T19</b>	Mestrado	2014	O uso de tecnologias digitais na modalidade EaD: um estudo sobre cursos de formação inicial de professores de matemática	Fernandes, Frederico Fonseca	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Para a produção deste estudo, cada trabalho foi analisado por meio da leitura integral do seu texto com a finalidade de extrair informações que atendam às questões de pesquisa deste estudo. A partir da fundamentação teórica, emerge *a priori* questões que foram elaboradas de forma a permitir um detalhamento mais preciso dos trabalhos, visando uma compreensão mais profunda da temática abordada. As questões norteadoras que impulsionam esta investigação são listadas no quadro 3.

**Quadro 3:** *Questões que emergem dos dados*

ID.	Questões de Pesquisa
Q1	Quais aspectos metodológicos foram utilizados para conduzir as pesquisas nos estudos selecionados?
Q2	Quais as características comuns entre os alunos (perfil dos alunos) que escolhem a modalidade de formação inicial de professores de matemática à distância e que foram parte das pesquisas dos estudos selecionados?

Q3	Quais aspectos metodológicos e pedagógicos podem ser identificados sobre o processo de formação inicial de professores de matemática na modalidade à distância no Brasil?
Q4	Quais são as teorias e concepções pedagógicas que se destacam na análise dos programas de formação de professores de matemática à distância?
Q5	Ao analisar os diferentes cursos de formação de professores em matemática a distância, quais são os aspectos, apontados nas dissertações e teses, que podem ser aprimorados e quais são considerados bem sucedidos?
Q6	Entre os trabalhos desenvolvidos, há propostas dos autores e perspectivas em relação às políticas públicas para enfrentar os desafios apresentados nos cursos de formação a distância de professores?

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

De acordo com Bardin (2016), a análise de conteúdo busca identificar, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, temas, padrões e significados em um conjunto de dados. É comumente empregada em pesquisas qualitativas, especialmente pesquisas realizadas na área da educação, pois é uma forma eficaz de se entender os conteúdos a serem abordados. Para alcançar resultados a partir da análise do *corpus* e tecer discussões, utilizaremos a análise de conteúdo conforme preconizada por Bardin (2016).

### 3. Resultados e Discussão

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os principais resultados da revisão sistemática. A análise revelou tendências, desafios e práticas eficazes que caracterizam a modalidade de formação inicial de professores de matemática à distância, fornecendo *insights* valiosos para a melhoria contínua dos programas e para a formulação de políticas educacionais adequadas. A análise dos resultados será guiada pelas perguntas de pesquisa, apresentadas no quadro 3.

#### 3.1 Aspectos metodológicos e características discentes

Considerando as questões Q1 e Q2, percebe-se que todos os trabalhos selecionados utilizaram uma abordagem qualitativa para conduzir suas pesquisas, sendo que apenas o estudo T3 se caracteriza como Quali- quantitativo. Os principais instrumentos empregados na coleta de dados dos estudos selecionados foram: análise de documentos ou bibliográfica, entrevistas, análise de casos, análise dos projetos dos cursos e questionários *online*. Esses métodos permitiram uma compreensão aprofundada das experiências e percepções dos participantes.

Ter informações sobre o público que frequenta cursos de formação inicial de professores na modalidade EaD permite um planejamento mais eficaz em termos de recursos humanos,

infraestrutura e tecnologia, garantindo que as universidades possam atender às demandas atuais e futuras de seus estudantes. Com o aumento acentuado no número de matrículas na modalidade EaD para a formação inicial de professores de matemática, em comparação à modalidade presencial, conforme afirma Araújo (2023), torna-se ainda mais crucial compreender esse público. Segundo Araújo (2023), os estudantes da modalidade EaD provêm de regiões geograficamente diversas e buscam a democratização do acesso ao ensino superior, valorizando a flexibilidade e a possibilidade de conciliar estudos com outras responsabilidades profissionais e pessoais. O trabalho T16 corrobora essa visão e demonstra que, ao longo dos anos, a procura por cursos na modalidade EaD tem sido feita por pessoas mais jovens, oriundas de escolas públicas, que conciliam o trabalho com a flexibilidade dos cursos universitários a distância. Além disso, Valle (2019) destaca a presença de estudantes que buscam uma segunda formação, incluindo professores que já atuam na educação básica e procuram ampliar seu campo de atuação.

Embora os trabalhos incluídos no *corpus* desta pesquisa citam o público participante e, em sua maioria, analisem dados e informações fornecidas pelos licenciandos em matemática, a maioria não realiza uma análise detalhada ou traça um perfil desses estudantes. Apenas os trabalhos T3, T5 e T16 descrevem o perfil dos alunos que foram parte das pesquisas. Constatamos, dessa forma, a ausência de uma análise aprofundada sobre o perfil desses discentes, indicando uma lacuna significativa para futuras pesquisas. Traçar o perfil dos alunos na EaD é crucial, pois permite o desenvolvimento de estratégias pedagógicas e administrativas mais eficazes, alinhadas às necessidades e características específicas desse público, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e o aumento das taxas de aprovação e sucesso acadêmico.

### 3.2 Aspectos metodológicos, pedagógicos e teóricos

Nesta seção são abordadas as perguntas Q3 e Q4. O quadro 5, destaca os trabalhos que citam elementos para responder às questões Q3 e Q4.

**Quadro 5:** Questão 3 e questão 4

Questões	Trabalhos que explicitam a questão no corpo do texto.
Q3	T1,T2,T3,T4,T6,T7,T8,T10,T11,T12,T14,T15,T17, T19
Q4	T1,T2, T4, T10,T13,T11,T14, T12, T19

**Fonte:** Elaborada pelos autores (2024)

A partir da pergunta Q3, evidenciamos que identificar aspectos metodológicos e pedagógicos no processo de formação inicial é fundamental para entender as práticas educativas que têm sido adotadas e suas implicações no desenvolvimento dos futuros docentes de matemática.

Os trabalhos analisados destacam que a formação a distância se caracteriza por uma série de práticas inovadoras e adaptativas que buscam atender às especificidades dessa modalidade de ensino. Entre os aspectos metodológicos destacados no *corpus*, estão o uso intensivo de tecnologias educacionais, como plataformas digitais e ferramentas interativas, que promovem ambientes virtuais de aprendizagem dinâmicos e flexíveis. Os trabalhos T7, T8, T15, e T19 afirmam que essas tecnologias facilitam a autonomia do estudante, permitindo que ele gere seu próprio tempo e ritmo de estudo.

O trabalho T11 destaca que a aprendizagem colaborativa emerge como uma prática pedagógica central, na qual os alunos participam de atividades em grupo, discussões e projetos colaborativos. Isso não apenas promove a interação e o protagonismo dos alunos, mas também desenvolve competências essenciais de comunicação e trabalho em equipe.

Metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, estudos de caso e resolução de problemas, são citadas em T10, T12 e T14 como sendo amplamente utilizadas e responsáveis por incentivar os alunos a aplicar teorias em contextos práticos. A formação continuada e o desenvolvimento profissional são enfatizados através de seminários, *workshops* e cursos adicionais, promovendo uma cultura de aprendizado contínuo entre os futuros professores. O T8 analisa que a avaliação formativa com *feedback* constante, ajuda os alunos a refletirem sobre seu progresso e a identificarem áreas de melhoria, promovendo a autorregulação e o protagonismo no processo de aprendizagem. Finalmente, a integração entre teoria e prática é apontada em T1 e T6 como fortemente enfatizada, com estágios supervisionados e simulações de ensino, assegurando que os futuros docentes não apenas compreendam os fundamentos teóricos, mas também saibam como aplicá-los efetivamente em sala de aula.

Utilizando o *corpus* da pesquisa com olhar voltado para a pergunta Q4, temos que na análise dos programas de formação inicial, destacam-se várias teorias e concepções pedagógicas que orientam as práticas educativas. A teoria histórico-cultural de Vygotsky é uma das mais influentes, presentes em T1, T2, T4, T10, T13, enfatizando a importância da mediação e da interação social no processo de aprendizagem. Essa teoria sustenta que o conhecimento é construído socialmente e que o desenvolvimento cognitivo ocorre através da interação com outros indivíduos e com o ambiente cultural (Araújo, 2023).

Outra concepção pedagógica proeminente, em 12 dos 19 trabalhos analisados, é a aprendizagem colaborativa, que se alinha com as ideias de Vygotsky sobre a importância do contexto social e da interação. Segundo Araújo (2023), esta abordagem pedagógica é fundamental na formação a distância, promovendo a cooperação e o diálogo entre os estudantes, o que facilita a construção coletiva do conhecimento.

Além disso, as metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem por investigação, citadas em T19, T12, T14 refletem concepções construtivistas

que valorizam o papel ativo do aluno na construção do conhecimento. Essas abordagens incentivam os estudantes a serem protagonistas do seu aprendizado, aplicando conceitos teóricos em situações práticas e reais (Cavalcanti, 2016).

O trabalho T10 apresenta a teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1990), que oferece uma base teórica robusta para o nosso objeto de estudo. Centrada na construção e operacionalização dos conceitos matemáticos, promove uma integração entre teoria e prática, essencial para a formação de docentes competentes e reflexivos. Além disso, ao enfatizar o contexto e as situações-problema, esta abordagem facilita a criação de atividades de aprendizagem desafiadoras e relevantes, mesmo em ambientes virtuais. Dessa forma, o trabalho T10 contribui para a melhoria da qualidade da formação docente na EaD, incorporando princípios que apoiam a compreensão e a aplicação prática dos conceitos matemáticos.

O trabalho T11 apresenta a “A pedagogia de projetos, desenvolvida por John Dewey, que se adapta facilmente a EaD, pois suas etapas de desenvolvimento são muito parecidas com outras metodologias empregadas nesta modalidade de ensino.” (Oliveira, 2016, p.119), pois oferece uma abordagem dinâmica e interativa, promovendo o aprendizado ativo e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos. Essa pedagogia incentiva os estudantes a desenvolverem projetos colaborativos que integram diferentes áreas do conhecimento, permitindo uma aprendizagem contextualizada e significativa, essencial para a sua formação.

Na maioria dos trabalhos foi observado um entrelaçamento de teorias e concepções pedagógicas a serviço de um construto de ideias, as quais refletem um compromisso com uma formação docente que valoriza a autonomia, a reflexão crítica e a capacidade de adaptação a diferentes contextos educacionais.

### **3.3 Considerações sobre aspectos relevantes bem sucedidos ou para aprimoramento**

Para responder à pergunta Q5, as dissertações e teses apontam diversos aspectos que podem ser aprimorados e outros que são considerados bem-sucedidos.

Dos trabalhos analisados, T19, T17, T15, T12, T9 e T3 apontaram os seguintes aspectos a serem aprimorados em relação ao oferecimento de materiais digitais e das plataformas que possibilitam o acesso dos estudantes aos cursos:

- **Interação no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA):** Há uma necessidade de melhorar a interação síncrona e assíncrona, promovendo maior engajamento e colaboração entre os alunos. Este é um aspecto consideravelmente relevante, uma vez que a maioria dos trabalhos analisados destaca a carência de instrumentos ou ferramentas que fomentem a relação entre tutor/aluno e, sobretudo, entre os próprios alunos.
- **Qualidade dos materiais didáticos:** Os materiais precisam ser constantemente atualizados e adaptados para atender às diversas necessidades dos alunos, garantindo maior acessibilidade e relevância.

As observações presentes nas teses e dissertações selecionadas, ressaltam a importância de aprimorar tanto as plataformas digitais quanto os materiais didáticos na modalidade EaD, visando aprimorar a experiência educacional dos estudantes.

Ademais, os estudos referidos, T11, T9, T7, T6, T5 e T3, enfatizam a relevância da tutoria para o êxito dessa forma de ensino. Destaca-se que a tutoria tem se mostrado eficaz ao proporcionar suporte personalizado e orientação contínua, auxiliando os estudantes a superarem obstáculos e a manterem sua motivação ao longo do curso. Em contrapartida ao trabalho T6 que coloca que “O tutor é o principal mediador da formação dos professores” (Hirdes, 2019, p.56), T5 indica “(...) que a tutoria aparece como despreparada e ausente em algumas disciplinas”(Valle, 2019, p. 90). Nesse sentido, é crucial investir na formação continuada dos tutores, capacitando-os para oferecer suporte pedagógico e tecnológico mais eficiente aos alunos. Essas constatações reforçam a necessidade de aprimorar não apenas os recursos tecnológicos e materiais disponibilizados, mas também a qualificação dos tutores, visando a otimização do processo educativo.

Todos os trabalhos analisados, nesta revisão sistemática, consideram que os cursos analisados têm apresentado aspectos bem-sucedidos, destacando-se a flexibilidade e acessibilidade proporcionadas por essa modalidade educacional. A possibilidade de estudar remotamente tem democratizado o acesso ao ensino superior, permitindo a participação de alunos provenientes de diversas regiões e contextos socioeconômicos. Além disso, os cursos têm fomentado a autonomia e o protagonismo do aluno, incentivando-os a gerenciar seu próprio tempo e a buscar ativamente recursos complementares para enriquecer seu processo de aprendizagem.

Estes aspectos refletem tanto os desafios quanto os sucessos na implementação desse tipo de curso, sugerindo caminhos para futuras melhorias e consolidação das práticas efetivas.

### **3.4 Propostas e perspectivas em relação às políticas públicas para enfrentar os desafios apresentados nos cursos de formação a distância de professores**

Entre os trabalhos desenvolvidos, os autores apresentam diversas propostas e perspectivas em relação às políticas públicas para enfrentar os desafios nos cursos de formação a distância de professores, como indagado na questão Q6.

Os trabalhos T11, T9, T7, T6, T5 e T3, sugerem que é essencial que políticas públicas promovam programas de formação continuada para tutores e professores, focando no desenvolvimento de competências pedagógicas e tecnológicas específicas para a EaD. Além disso, sugerem que as políticas públicas devem fomentar a pesquisa em metodologias e tecnologias educacionais inovadoras, promovendo a criação de práticas pedagógicas que possam ser aplicadas em larga escala nessa modalidade.

Os trabalhos T19, T17, T15, T12, T9 e T3 apontam que as políticas devem incentivar a produção e a disseminação de materiais didáticos que sejam atualizados, acessíveis e culturalmente relevantes, atendendo à diversidade dos estudantes.

Os estudos T1, T3 e T13 ressaltam a importância de um controle de qualidade e regulação criteriosos dos cursos EaD. Isso visa garantir que as instituições estejam em conformidade com os padrões estabelecidos, proporcionando uma formação de alta qualidade aos estudantes.

Essas propostas destacam a necessidade de um comprometimento contínuo das políticas públicas para superar os desafios enfrentados na formação a distância de professores, garantindo um ensino de qualidade e equitativo.

## 4. Conclusão

Esta revisão sistemática da literatura identificou lacunas significativas na formação inicial de professores de matemática na modalidade à distância ao longo da última década. As pesquisas destacaram a necessidade de maior atenção à interação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, ao uso de tecnologias adequadas, à capacitação dos tutores e à qualidade dos materiais didáticos. Tais aspectos são apontados como áreas prioritárias para investigações futuras, a fim de aprimorar a eficácia e a qualidade dessa modalidade de ensino.

A literatura consultada aponta como principais desafios: a permanência discente, a conclusão do curso e a qualidade da interação entre tutores e alunos. Observa-se também a falta de estudos sobre o perfil dos estudantes e as motivações para optar pela formação inicial na modalidade EaD, o que limita uma análise mais aprofundada sobre a finalidade da oferta e da qualidade das licenciaturas em matemática à distância.

Entretanto, essa análise também revelou aspectos positivos, como a flexibilidade na gestão do tempo, a acessibilidade física e geográfica, além do estímulo à autonomia, ao autogerenciamento e ao protagonismo dos estudantes. A eficácia do acompanhamento tutorial também se destacou como um fator favorável ao processo formativo, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e personalizado.

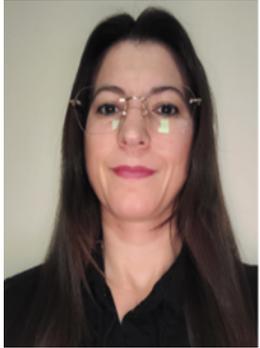
A partir da análise realizada, concluímos que a EaD tem se consolidado, na última década, como uma ferramenta essencial para a formação inicial de professores de matemática, especialmente no contexto da democratização do acesso ao ensino superior e na ampliação da oferta de profissionais qualificados em nosso país. No entanto, apesar de seu caráter inclusivo, a modalidade ainda carece de melhorias significativas em diversos aspectos, como a qualidade dos materiais didáticos, a promoção de experiências profissionais mais enriquecedoras e a intensificação das interações humanas entre tutores e alunos. Acreditamos que o aprimoramento dessas áreas é crucial para que a EaD não apenas amplie o número de formados, mas também ofereça uma formação de qualidade. Nesse sentido, é urgente que se criem condições para intercâmbios mais ricos entre os estudantes, proporcionando ambientes virtuais que favoreçam a troca de ideias e o trabalho colaborativo. Tais melhorias podem contribuir para um processo formativo mais significativo e alinhado às exigências do cenário educacional atual, garantindo uma formação que não se limite à transmissão de conteúdo, mas que também promova a construção coletiva do conhecimento.

Cabe mencionar que esta pesquisa não esgota as possibilidades de investigações mais profundas e ressalta a importância de estudos futuros que englobam a temática e possam discutir as especificidades das licenciaturas de matemática na modalidade EaD em prol da qualidade da formação ofertada.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o financiamento viabilizado pelas bolsas vinculadas ao programa “Formação Didático-Pedagógica para Cursos na Modalidade a Distância”, fruto de uma parceria entre a UNIVESP e demais universidades estaduais paulistas públicas (USP, UNICAMP, UNESP). O presente trabalho foi desenvolvido entre novembro de 2023 e junho de 2024 no âmbito da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

## Biodados e contatos dos autores

	<p>FONTES, C. M. é professora de Matemática da Educação Básica. Completou o seu doutorado no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência na Universidade Estadual Paulista - Unesp <i>campus</i> Bauru em 2024. Seus interesses de pesquisa incluem Educação Matemática, Formação de professores e Educação remota.</p> <p>ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-2419-9718">https://orcid.org/0000-0002-2419-9718</a></p> <p>E-mail: <a href="mailto:cilene.fontes@unesp.br">cilene.fontes@unesp.br</a></p>
	<p>CAVALCANTE, C. P. é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência na Universidade Estadual Paulista - Unesp <i>campus</i> Bauru. Seus interesses de pesquisa incluem Educação Matemática, Educação Moral e Resolução de problemas.</p> <p>ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-1284-5599">https://orcid.org/0000-0003-1284-5599</a></p> <p>E-mail: <a href="mailto:camila.parpineli@unesp.br">camila.parpineli@unesp.br</a></p>

	<p>FEITOSA, M. A. é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade de São Paulo. Seus interesses de pesquisa incluem planejamento educacional e formação continuada para gestores e professores.</p> <p>ORCID: <a href="https://orcid.org/0009-0000-0255-3635">https://orcid.org/0009-0000-0255-3635</a></p> <p>E-mail: <a href="mailto:marcefeitosa@usp.br">marcefeitosa@usp.br</a></p>
	<p>DELGADO, K. V. é professora da Escola de Artes, Ciências e Humanidades na Universidade de São Paulo. Completou o seu doutorado na Universidade de São Paulo. Seus interesses de pesquisa incluem Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina, com destaque para Tomada de Decisão Sequencial.</p> <p>ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-9120-8987">https://orcid.org/0000-0002-9120-8987</a></p> <p>E-mail: <a href="mailto:kvd@usp.br">kvd@usp.br</a></p>

## Referências Bibliográficas

ALVES, L. C.; SOUZA, L. M. C. Formação de professores de matemática na modalidade a distância: possibilidades e desafios. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 1, p. 209-227, 2019.

ARAÚJO, S. M. de. **A formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância: um olhar sob a perspectiva histórico-cultural**. 229 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil; 2016.

BARRETO, A. M. A educação a distância e a formação de professores de matemática: uma análise crítica. **Educação em Revista**, v. 32, n. 2, p. 243-264, 2016.

CARRAHER, T. N. Formação de professores de matemática: um estudo exploratório. **Zetetiké**, v. 25, n. 2, p. 285-296, 2017.

CAVALCANTI, L. B. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD**. 2016. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

- FONTES, C. M. **O programa de recuperação de aprendizagem em matemática do estado de São Paulo: uma análise do material didático e da formação continuada do professor.** 2024. Doutorado (Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2024.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014.
- HIRDES, J. C. R. **Encontros com a docência: as visões dos egressos do curso de licenciatura em matemática a distância da Universidade Federal de Pelotas.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). (2021). **Censo da Educação Superior 2021.** Ministério da Educação. Disponível em: <https://inep.gov.br>. Acesso em: 24. abr.2024.
- KENSKI, V. M. Educação a distância no Brasil: desafios e perspectivas. **Educação e Pesquisa**, v. 44, p. e168775, 2018.
- LOPES, A. L. M.; FRACOLLI, L. A. Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 771-778, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400020>.
- OLIVEIRA, A.C. de. **A formação do professor de matemática em cursos de licenciatura a distância – uma análise da tríade: entrada, processo e saída.** 2016. Doutorado (Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa. 2016.
- PIETROCOLA, M. **Educação científica e formação de professores: bases e alternativas para a inovação educacional no Brasil.** São Paulo: Editora da USP, 2019.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez, 2012.
- SANTOS, J.R. dos, et al. O ensino remoto em cursos de formação de professores: uma revisão de literatura. **Revista Conjecturas**. v. 22 n. 12 (2022).
- SOUZA, L. B. de, ALMEIDA, S.P.N.C.de, SANTANA, K.C.L. Formação de professores de matemática na modalidade EaD. **Revista de Educação a Distância da UFVJM**. v. 4 n. 1, 2024.
- VALLE, S. R. M. **Aprendizagens da docência: percursos formativos de licenciandos em matemática do CEDERJ.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2019.

## COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: FONTES. C. M. *et al.* Formação Inicial de Professores de Matemática na Modalidade à Distância no Brasil: o Que Dizem as Pesquisas dos Últimos Dez Anos. **EaD em Foco**, v. 14, n. 1, e2365, 2024. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i1.2365>

PRELIMINAR