

A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN UNDERGRADUATE MATHEMATICS CURRICULUM: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

LA INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LOS CURRÍCULOS DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Cícero Barbosa de Sousa¹

<https://orcid.org/0009-0002-2867-7649>

Iracema Campos Cusati²

<https://orcid.org/0000-0002-4812-8412>

Carla Saturnina Ramos de Moura³

<https://orcid.org/0000-0003-3266-3338>

Resumo

O presente artigo tem por objetivo analisar discussões e práticas sobre o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática por meio de uma revisão sistemática da literatura. O *corpus* documental é composto por 7 trabalhos oriundos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), sendo 2 teses e 5 dissertações. A metodologia utilizada consistiu nas orientações sobre revisão sistemática da literatura expressas por Brizola e Fantin (2016), Galvão e Ricarte (2019) e Campos, Caetano e Laus-Gomes (2023). O método utilizado para a análise dos resultados foi a Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), (Rodrigues, 2019). Para auxiliar no processo de análise, foi utilizado o *software* Atlas.ti que contribuiu na constituição das Categorias de Análise, a saber: i) Desafios enfrentados para integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em Matemática; ii) Estratégias propostas para a integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em Matemática; iii) Formação de professores de Matemática. Os resultados da pesquisa apontaram para a estreita ligação entre formação inicial e continuada, de modo que uma formação inicial que ignore o potencial tecnológico no ensino tende a gerar resistências futuras por parte dos professores. Assim, enfatiza-se a necessidade de uma sólida articulação entre a formação inicial e a formação continuada de professores, de maneira que ambas estejam alinhadas à perspectiva de uma cultura digital e promovam o desenvolvimento de posturas reflexivas frente às TDIC e suas implicações no cotidiano escolar.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Formação de Professores e Práticas Interdisciplinares (PPGFPI) da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina/PE, Brasil.

² Professora da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina/PE, Brasil.

³ Professora da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina/PE, Brasil.

Palavras-chave: Formação de professores. Cultura digital. Licenciatura em matemática. Educação.

Abstract

This article aims to analyze discussions and practices about the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) in the curriculum of Mathematics degree courses through a systematic literature review. The documentary *corpus* is composed of 7 works from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), 2 theses and 5 dissertations. The methodology used consisted of the guidelines on systematic literature review expressed by Brizola and Fantin (2016), Galvão and Ricarte (2019), and Campos, Caetano and Laus-Gomes (2023). The method used to analysis of the results was Content Analysis (Bardin, 1977), (Rodrigues, 2019). To assist in the analysis process, the Atlas.ti software was used, which contributed to the creation of the Analysis Categories, namely: i) Challenges faced in integrating digital technologies into the Mathematics degree curriculum; ii) Proposed strategies for the integrating digital technologies into the Mathematics degree curriculum; iii) Mathematics Teacher Education. The research results pointed to the close connection between initial and continuing education, so that initial education that ignores the technological potential in teaching tends to generate future resistance from teachers. Thus, the need for a solid articulation between initial and continuing teacher education is emphasized, so that both are aligned with the perspective of a digital culture and promote the development of reflective attitudes towards TDIC and its implications in daily school life.

Keywords: Teacher education. Digital culture. Mathematics degree. Education.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar discusiones y prácticas sobre el uso de Tecnologías Digitais de la Comunicación y la Información (TDIC) en los planes de estudio de las carreras de Licenciatura en Matemáticas a través de una revisión sistemática de la literatura. El *corpus* documental está compuesto por 7 obras de la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), 2 tesis y 5 disertaciones. La metodología utilizada consistió en las directrices sobre revisión sistemática de la literatura expresadas por Brizola y Fantin (2016), Galvão y Ricarte (2019) y Campos, Caetano y Laus-Gomes (2023). El método utilizado para analizar los resultados fue el Análisis de Contenido (Bardin, 1977), (Rodrigues, 2019). Para auxiliar en el proceso de análisis se utilizó el software Atlas.ti, que contribuyó a la creación de las Categorías de Análisis, a saber: i) Desafíos enfrentados en la integración de las tecnologías digitales al currículo de la Licenciatura en Matemáticas; ii) Propuestas de estrategias para la integración de las tecnologías digitales en el currículo de la Licenciatura en Matemáticas; iii) Formación de profesores de Matemáticas. Los resultados de la investigación apuntaron a la estrecha conexión entre la formación inicial y la continua, de modo que una formación inicial que ignora el potencial tecnológico en la enseñanza tiende a generar resistencias futuras por parte de los docentes. Así, se enfatiza la necesidad de una articulación sólida entre la formación inicial y la formación continua docente, de modo que ambas estén alineadas con la perspectiva de una cultura digital y promuevan el desarrollo de actitudes reflexivas hacia las TDIC y sus implicaciones en la vida escolar cotidiana.

Palabras clave: Formación docente. Cultura digital. Licenciatura en matemáticas. Educación.

INTRODUÇÃO

O surgimento e popularização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem sido um fator de modificação de antigos hábitos e de criação de novos no cotidiano das pessoas, seja na esfera social ou profissional (Souza; Bonilla, 2014). É evidente que, em meio aos vários setores sociais afetados pela presença das TDIC, a educação não foi uma exceção, por outro, as instituições educacionais passaram a ser espaços responsáveis por uma educação com e para essas tecnologias (Scherer; Brito, 2020).

Incluídos neste cenário, os professores necessitam ter a oportunidade de conviver com as tecnologias digitais desde o período de sua formação inicial, para que, assim, possam se aproximar dessa realidade em que seus alunos estão cada vez mais conectados com as TDIC. Além disso, o contato com tais tecnologias pode propiciar aos professores em formação uma reorganização de suas práticas e, por consequência, refletir na aprendizagem de seus alunos (Bragagnollo; Oenning; Souto, 2020).

Nessa perspectiva, o presente trabalho, derivado de uma pesquisa de mestrado, tem como objetivo analisar discussões e práticas acerca do uso de tecnologias digitais nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática por meio de uma revisão sistemática da literatura, seguindo os princípios elencados por Brizola e Fantin (2016), Galvão e Ricarte (2019) e Campos, Caetano e Laus-Gomes (2023).

Assim, foi possível delimitar e filtrar um *corpus* documental de 48 teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) de modo a ser fielmente reproduzível e verificado, o que lhe garante um elevado teor de cientificidade, conforme reforça Galvão e Ricarte (2019). Dos 48 trabalhos selecionados inicialmente, 7 foram filtrados após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Em seguida, foi realizada a análise dos trabalhos filtrados que ocorreu a partir das três fases da Análise de Conteúdo, propostas por Bardin (1977): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Este trabalho se encontra estruturado em seis seções, a saber: a primeira é a presente introdução; a segunda trata da discussão teórica acerca do currículo das Licenciaturas em Matemática e a integração das TDIC; a terceira visa abordar desafios enfrentados e estratégias possíveis para a integração mencionada; a quarta consiste no detalhamento da metodologia: a revisão sistemática e a Análise de Conteúdo; a quinta seção apresenta e discute os resultados, conforme as Categorias de Análise elencadas; e, por fim, a sexta seção, as considerações finais.

CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A IMPORTÂNCIA DE DISCUTIR A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CURRÍCULO DE LICENCIATURAS

As preocupações em torno de melhorias na qualificação formativa dos futuros professores e suas condições de exercício profissional estão longe de serem recentes. No entanto, nota-se que no tempo presente, essas preocupações vêm se avolumando perante o quadro expressivo de desigualdades socioculturais e devido aos desafios que ao futuro próximo parecem estar reservados (Gatti, 2016).

Cabe tecer interrogações sobre o tipo de currículo a adotar ou construir tanto para as escolas da Educação Básica quanto para as Instituições de Ensino Superior (IES) que formam os professores que vão atuar nessas escolas: quais dinâmismos devem-se mudar ou enfatizar na relação didática atual? Quais valores, práticas e atitudes devem compor as relações educacionais? A concepção de currículo assumida neste estudo é de “[...] uma construção social que se desenvolve na ação, em determinado tempo, lugar e contexto com o uso de instrumentos culturais presentes nas práticas sociais” (Viana; Massetto e Silva, 2022, p. 1).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores em nível superior chamam a atenção para o caso em que os futuros docentes, “[...] por circunstâncias diversas, já têm experiência como professores e, portanto, já construíram conhecimentos profissionais na prática e, mesmo assim, estes conhecimentos acabam não sendo considerados/tematizados em seu processo de formação” (Brasil, 2001, p. 19). A fim de buscar uma reversão do quadro de desconsideração do repertório de conhecimentos pré-adquiridos dos professores em formação, faz-se necessário que o currículo das graduações, como instrumento norteador da formação, esteja voltado para a preparação desses profissionais e tome para si a incumbência de suprir as eventuais deficiências que os futuros professores não conseguiram sanar durante o Ensino Fundamental e Médio (Brasil, 2001).

É, ainda, necessário observar que a formação inicial dos professores está ligada a uma lógica de desenvolvimento profissional e a uma perspectiva de aprendizagem que se desenrola ao longo da vida (Sampaio; Stobäus, 2015). Nesse contexto, é importante refletir sobre a utilização das TDIC no processo formativo do professor, pois é crescente o número de pesquisas que discutem a utilização de TDIC nas práticas docentes, o que se deu em decorrência das propostas de incentivo à sua implantação no ambiente escolar, conforme orientado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica do Ministério da Educação e Cultura (Souza; Schneider, 2016).

Nesse sentido, a diretriz curricular para a formação inicial e continuada de professores, Parecer CNE/CP 02/2015 do Ministério da Educação, expressa que o currículo das licenciaturas se atente às mudanças sociais e educacionais, cada vez mais emergentes. A organização curricular deve propiciar ao professor em formação, sua participação na cultura digital de modo que possa atender às finalidades individuais, acadêmicas e/ou profissionais (Ribeiro; Bovo; Dorotéo, 2019).

Quanto à necessidade de incorporar as TDIC nos processos de formação inicial de professores, Souza e Schneider (2016) apontam que essa integração deve ocorrer de modo a proporcionar um diálogo com as principais necessidades que permeiam o ensino e a aprendizagem do tempo presente, estabelecendo, assim, uma relação entre ambiente de ensino presencial e *online* que vise à oferta de experiências concretas aos futuros docentes. Desse modo, não basta para os cursos de formação de professores apenas propiciar um simples treinamento de técnicas e métodos sobre como utilizar recursos tecnológicos em sala de aula, mas sim fornecer, ao professor em formação, espaços que possibilitem a reflexão acerca da prática que adotará como profissional, rever posturas e convicções teóricas (Gonçalves; Marco, 2020).

Arruda e Mill (2021) apontam a formação de professores como sendo o lugar sensível na formação tecnológica dos alunos na Educação Básica, além de destacarem que as políticas públicas educacionais, desde a década de 1990, têm promovido, por meio do Programa Nacional de

Tecnologia Educacional (Proinfo) e outros programas subsequentes, uma formação continuada em detrimento da formação inicial. Também, cabe ressaltar, que grande parte das iniciativas direcionadas para a formação de professores priorizam o incentivo de usos técnicos e tecnológicos de *hardwares* e *softwares*, ou fomentam disciplinas com conteúdos específicos de tecnologias, sem planos de integração com os componentes curriculares a serem ensinados pelos professores na Educação Básica (Arruda; Mill, 2021). Ao integrar as TDIC ao currículo escolar, ocorre a incorporação de espaços digitais de aprendizagem na escola, pois as tecnologias digitais passam a fazer parte das práticas pedagógicas.

A cultura digital, entendida como um campo emergente e fortemente articulado com o uso e as vivências em torno das tecnologias digitais popularizadas nas últimas décadas (Souza; Bonilla, 2014), tem rompido com as práticas arcaicas que não satisfazem os anseios atuais dos estudantes (Viana; Massetto; Silva, 2022). Nesse contexto, a educação é chamada a preparar o cidadão para enfrentar os desafios presentes, às possibilidades de implantação de um sistema educacional que permita ao estudante experimentar o mundo do trabalho, então automatizado, com o uso das Inteligências Artificiais (IA) que vêm ganhando cada vez mais espaço na vida cotidiana das pessoas (Aragão; Brunet e Pretto (2021).

Sendo assim, a formação de professores precisa ser pensada na perspectiva de uma cultura digital (Viana; Massetto; Silva, 2022). Essa perspectiva direciona para os elementos constitutivos dos processos formativos que proporcionam o desenvolvimento de posturas reflexivas, autônomas e cidadãs de tal maneira que os docentes se apropriem das TDIC com criticidade e problematize suas implicações no cotidiano.

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA INTEGRAR AS TECNOLOGIAS DIGITAIS AO CURRÍCULO DAS LICENCIATURAS

Entre os desafios que permeiam a incorporação de tecnologias digitais nos currículos das licenciaturas, pode-se destacar as restrições de infraestrutura adequada, em alguns contextos, para a prática e o desenvolvimento de atividades. Nesse sentido, “[...] as políticas, para a infraestrutura e o uso de tecnologias digitais em cursos superiores, estão mais voltadas à oferta de cursos na modalidade de Educação a Distância ou cursos denominados semipresenciais” (Scherer; Brito, 2020, p. 5). Vale destacar que a presença de uma infraestrutura adequada e a apropriação de conhecimentos técnicos das TDIC não são suficientes por si só, uma vez que outra dificuldade elencada por Scherer e Brito (2020) está na compreensão dos diversos usos e possibilidades em práticas pedagógicas, o que por vezes está ligada às concepções de aprendizagem dos professores.

Mais do que apenas inserir tecnologias digitais no currículo, é necessário estabelecer as bases de uma educação que seja de fato tecnológica. É preciso repensar os paradigmas da educação através de perspectivas teóricas capazes de embasar a reinvenção de caminhos, técnicas e procedimentos indispensáveis ao planejamento e à execução de aulas, cursos e de projetos que integrem as TDIC de forma efetiva (Ribeiro; Bovo; Dorotéo, 2019).

Um desafio a ser considerado, diz respeito aos entraves provenientes da resistência dos docentes em utilizar as TDIC em sua prática pedagógica, sendo essa uma das principais

problemáticas quanto à formação inicial de professores, uma vez que os currículos dos cursos de licenciatura, em grande parte, não se atentam para a importância das tecnologias digitais. Ribeiro, Bovo e Dorotéo (2019) destacam que a cultura acadêmica e a atitude do professor universitário frequentemente apresentam resistência a novas metodologias.

Dentre as possibilidades dos meios de integração das tecnologias digitais no currículo, pode-se destacar: a incorporação de disciplinas específicas, com foco no ensino; o desenvolvimento de transversalidade entre as diferentes disciplinas; projetos interdisciplinares; parcerias entre universidades e escolas para práticas docentes, os estágios também são uma possibilidade; e a formação continuada dos professores. A incorporação de disciplinas que tratam de assuntos específicos da área de tecnologias pode ocorrer nos semestres iniciais dos cursos como, por exemplo, uma disciplina de Introdução à Computação e em semestres subsequentes, o conhecimento desenvolvido pode ser retomado em disciplinas que o vinculam aos conhecimentos pedagógicos pertinentes à prática profissional do professor (Lopes; Fürkotter, 2016).

No que tange à formação por meio de projetos, tem-se a possibilidade de promover maior envolvimento dos alunos desde que tais projetos estejam ligados a situações reais (Giordano e Silva, 2017). Quanto à prática docente voltada para as tecnologias, é conveniente desenvolvê-la no campo de atuação do profissional, ou seja, uma formação voltada para o uso das TDIC em parceria com a escola; uma prática refletida apoiada pelos conhecimentos teóricos aprendidos na universidade. Nesse ponto, os estágios docentes são uma alternativa viável, pois como enfatizam Lopes e Fürkotter (2016), os estágios curriculares são entendidos como espaço para ações reflexivas.

Nessa perspectiva, o currículo não estaria centrado apenas no “aprender sobre” o uso de tecnologias no ensino, mas na construção de uma prática ativa e reflexiva que tratada de

integrar tecnologia à formação inicial de maneira que o futuro professor aprenda utilizando-as e realize atividades que o desafiem a encontrar modos de ensinar com tecnologia, que o levem a refletir sobre os limites e as possibilidades desse uso na escola básica (Lopes; Fürkotter, 2016, p. 275).

Nesse sentido, Leonel e Angotti (2017) ressaltam a troca de experiências e estratégias didático-metodológicas, a oportunidade de conhecer a realidade de outro profissional e o olhar para o contexto em que o docente está inserido como pontos a serem levados em consideração. Assim, é de suma importância que os currículos dos cursos voltados para a formação de professores ofereçam disciplinas que tenham como foco capacitar o futuro docente para o uso das TDIC, utilizando-as como instrumento mediador no desenvolvimento da gama de conhecimento de seus alunos, em outras palavras, ferramentas potencializadoras para o fazer pedagógico dos professores (Ribeiro; Bovo; Dorotéo, 2019).

METODOLOGIA

O presente estudo configura-se como uma revisão sistemática da literatura, embora não haja um método único a ser seguido para a realização de uma revisão sistemática da literatura, há um núcleo comum nos métodos criados por diferentes autores (Brizola; Fantin, 2016). Campos,

Caetano e Laus-Gomes (2023) também ressaltam que, apesar das variações nas etapas sugeridas por diferentes autores para esse tipo de estudo, o planejamento é um aspecto sobre o qual há um consenso científico.

Durante o planejamento da revisão sistemática da literatura, é importante elaborar um protocolo de pesquisa que represente o esboço da execução de cada etapa, tendo por características o rigor e a transparência. Vale salientar que o protocolo, assim como a revisão sistemática da literatura, não possui um padrão ou estrutura disponível (Campos; Caetano; Laus-Gomes; 2023).

Pautado nas orientações de Galvão e Ricarte (2019), o presente estudo seguiu as seguintes etapas: i) elaboração da questão norteadora da pesquisa; ii) seleção da base de dados; iii) elaboração da estratégia de busca; iv) definição dos critérios de inclusão e exclusão; v) seleção dos trabalhos; e vi) análise dos resultados. A partir do exposto e do que se busca nos objetivos desta pesquisa, têm-se a seguinte **questão norteadora**: Como os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática têm incorporado discussões e práticas sobre o uso de tecnologias digitais?

Como **base de dados**, para a busca dos trabalhos a serem analisados na pesquisa, foi selecionada a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), uma vez que detém uma vasta gama de produções de pesquisadores das instituições de ensino e pesquisa nacionais. A **estratégia de busca**, como orienta Galvão e Ricarte (2019), consistiu inicialmente no mapeamento de termos de busca alinhados à questão de pesquisa, sendo inseridos na base de dados com a seguinte combinação de operadores booleanos: (“currículo” OR “programa” OR “ementa”) AND (“licenciatura em matemática” OR “curso de matemática”) AND (“tecnologia digital” OR “tecnologia educacional” OR “tecnologia na educação”).

Quanto ao ano de defesa dos trabalhos recuperados na base de dados, não foi demarcado um recorte temporal, uma vez que a presente pesquisa intentava analisar todos os trabalhos da BDTD, não se limitando a um período de tempo. Desse modo, foi encontrado um total de 48 trabalhos para serem submetidos à etapa dos **critérios de inclusão e exclusão**, que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios	Descrição
Inclusão	Teses e dissertações que abordam os PPCs e/ou os fluxogramas dos cursos de Licenciatura em Matemática e as tecnologias digitais
Exclusão	Trabalhos duplicados
	Teses e dissertações que abordam os PPCs e/ou o fluxograma, mas sem apresentar as tecnologias digitais nos cursos de Licenciatura em Matemática
	Teses e dissertações que abordam as tecnologias digitais, mas sem apresentar os PPCs e os fluxogramas dos cursos de Licenciatura em Matemática
	Teses e dissertações que não estão disponíveis para <i>download</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão na leitura dos títulos e resumos dos 48 trabalhos selecionados na base de dados da BDTD, se teve a **seleção dos trabalhos**, sendo um total de 7 (2 teses e 5 dissertações). Por fim, seguiu-se para a etapa final, **a análise dos resultados**, pautada nos procedimentos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977). No Quadro 2 pode-se encontrar as informações pertinentes aos trabalhos.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados para análise

Autor(a)	Tipo	Ano	Programa	Título do Trabalho
SOUZA, Jediane Teixeira de	Dissertação	2008	Educação Matemática	As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciaturas em matemática
LOBATO, Lúcia Helena dos Santos	Dissertação	2003	Engenharia de Produção	Informática na educação: a matemática e seus professores a caminho de uma nova realidade escolar
HERMENEGILDO, Késia de Mélo	Dissertação	2017	Educação Matemática	Os saberes da formação inicial de professores para a integração da investigação em matemática com recursos da geometria dinâmica
COLLING, Juliane	Dissertação	2017	Educação	Perspectivas de articulação dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo na formação inicial de professores de matemática
MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nixota	Tese	2015	Informática na Educação	A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente
PACHECO, Edevaldo Gomes	Dissertação	2020	Matemática	Utilização da tecnologia na formação de professores de matemática da região norte do Brasil
ARAÚJO, Wellington Alves de	Tese	2020	Educação	Tecnologias da informação e comunicação no ensino de matemática a partir dos egressos do curso licenciatura — IFS/Aracaju

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Os estudos selecionados foram analisados na íntegra seguindo as três fases da Análise de Conteúdo, a saber: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Tal técnica, de acordo com Rodrigues (2019, p. 22), “[...] visa à inferência através da identificação objetiva e sistemática de características específicas das mensagens”. Para tal, o processo de análise foi subsidiado pelo *software* Atlas.ti, que é um *software* para a análise de dados qualitativos. Desse modo, a seguir, descreveremos cada etapa:

A primeira fase da Análise de Conteúdo, a pré-análise, que “[...] consiste em organizar o material a ser analisado, com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais” (Rodrigues, 2019, p. 23), é composta por cinco etapas: leitura flutuante; constituição do *corpus*; formulação dos objetivos; referência e elaboração de indicadores; e preparação do material.

A **constituição do corpus** da pesquisa, embora seja elencada por Bardin (1977) como a segunda etapa da pré-análise, ocorreu durante o processo inicial da revisão sistemática que consistiu nas teses e dissertações apresentadas anteriormente no quadro 2, atendendo aos critérios das cinco regras estabelecidas pelo método da Análise de Conteúdo, sendo elas: exaustividade, representatividade, homogeneidade, pertinência e exclusividade (Rodrigues, 2019).

A etapa de **leitura flutuante** teve início com o auxílio do *software* Atlas.ti, onde as teses e dissertações obtidas da BDTD foram adicionadas ao *software*. Foi realizada, em seguida, a leitura dos capítulos de introdução e referencial teórico, o que permitiu um entendimento inicial dos objetivos, questão de pesquisa, métodos de análise e base teórica dos trabalhos, além de perceber aproximações e distanciamentos, como orienta Silva Junior e Leão (2018).

A **formulação dos objetivos** costuma ocorrer após a leitura flutuante, quando o pesquisador já possui condições de elencar aspectos recorrentes no conteúdo dos textos (Rodrigues, 2019). Como a presente pesquisa se trata de uma revisão sistemática da literatura, a mesma já possuía um objetivo definido ainda no início. No entanto, é válido destacar que a leitura flutuante pode, em certos casos, alterar objetivos previamente definidos.

Na **referenciação e elaboração de indicadores**, os índices são os “[...] elementos do texto a serem analisados, e os indicadores são a quantidade de vezes que o tema é repetido” (Bardin, 1977, p. 100). Nesse ponto, o registro de citações do Atlas.ti foi de grande utilidade ao permitir destacar os termos, palavras e expressões, os excertos, que compunham os índices, ao passo que o próprio *software* se encarregava da função de calcular os indicadores.

Já a **preparação do material** se deu após a leitura na íntegra de todas as teses e dissertações e consistiu no refinamento dos excertos extraídos, o que resultou em alterações nas descrições dos códigos criados no Atlas.ti para melhor representação e consistências da próxima etapa da Análise de Conteúdos: a exploração do material.

Na exploração do material, foram obtidas as **Unidades de Contexto**, compreendidas como partes ou trechos relevantes do documento (Rodrigues, 2019), que foram gravadas no Atlas.ti na área de citações. Ao final, foram extraídos das teses e dissertações um total de 426 citações, que foram agrupadas na fase seguinte, conforme o grau de afinidade.

As **Unidades de Registro** englobaram as Unidades de Contexto, de modo que se teve ao término do processo um total de 20 Unidades de Registro, expressos no Atlas.ti, na área de Códigos, que serviram para a constituição das Categorias de Análise. Porém, antes de iniciar a análise, trataremos dos Eixos Temáticos.

Os **Eixos Temáticos** consistiram, conforme Bardin (1977), na observação minuciosa de aproximações e distanciamentos existentes entre as Unidades de Registro. Assim, foram elaborados os Eixos Temáticos: i) currículo das Licenciaturas em Matemática e tecnologias digitais; ii) obstáculos enfrentados para integração das TDIC; iii) concepções de gestores, professores e alunos; iv) potencialidades das TDIC no ensino; v) recursos tecnológicos, físicos e digitais.

Dos Eixos Temáticos elencados, foi possível elaborar as **Categorias de Análise**, de modo a distribuir todas as Unidades de Registro em um total de 3 Categorias, a saber: Desafios enfrentados para integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em

Matemática; Estratégias propostas para a integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em Matemática e Formação de professores de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fase final da Análise de Conteúdo, como salienta Rodrigues (2019), não deve se ater apenas a uma simples exposição dos dados obtidos a partir dos excertos e constituição das Categorias de Análise; por outro lado, é de grande importância que se considere o processo de tratamento dos resultados à luz do referencial teórico da pesquisa. Assim, a seguir, são apresentadas as principais inferências obtidas durante a fase de tratamento dos resultados.

DESAFIOS ENFRENTADOS PARA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CURRÍCULO DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA

Nessa Categoria de Análise, foi levantado os desafios elencados pelo referencial teórico deste trabalho, com um foco particular para as instituições e sujeitos participantes de cada pesquisa. Destacam-se aqui questões de infraestrutura, inseguranças e capacitação dos professores, resistência à integração das TDIC também por parte dos alunos e subutilização de recursos digitais.

Quanto aos desafios provenientes da infraestrutura para integração das TDIC, Souza (2008) aponta não apenas a ausência de recursos tecnológicos, mas também a falta de segurança proporcionada às máquinas, indicando que os professores participantes de sua pesquisa alertaram para o sucateamento ou até mesmo furtos de equipamentos dos laboratórios de informática. Alinhado a isso, Lobato (2003, p.76) ainda salienta que se os computadores “[...] tiverem qualquer defeito, não há verba para consertar”, o que coloca os profissionais em uma posição de receio e apreensão.

Lobato (2003), por sua vez, dá ênfase à dicotomia entre teoria e prática. O autor verificou que as questões, no que tange à aprendizagem/uso de tecnologias digitais aplicadas à educação, ainda não são realidade presente nos currículos das instituições que foram pesquisadas; por outro lado, notou-se que as instituições continuavam a contribuir para a dicotomia, ao separar os conteúdos referentes à teoria, dos referentes à prática.

Hermenegildo (2017) salienta que a ausência de conhecimentos sobre o GeoGebra e *softwares* de geometria dinâmica no geral, por parte dos licenciandos, implica na necessidade de formação durante as disciplinas da graduação e de novos olhares para o meio tecnológico em integração com a educação, dando ênfase para todos os saberes, sejam profissionais, curriculares, disciplinares ou experienciais. Menegais (2015), infere que a formação dos professores para o uso das tecnologias digitais não foi suficiente na instituição pesquisada, havendo apenas uma disciplina obrigatória ligada ao uso das TDIC no PPC analisado na época, além de mais uma disciplina em caráter opcional. Os casos destacados por Hermenegildo (2017) e Menegais (2015) andam na contramão do que é proposto no referencial teórico: o desenvolvimento de transversalidade entre as diferentes disciplinas, não só por não realizar a interação entre elas, mas também pela ausência de disciplinas suficientes para realizar essa interação.

Em relação às inseguranças dos professores quanto ao uso das TDIC, têm-se pontos como a falta de interesse, oportunidade, capacitação e medo. Nessa Categoria de Análise, o fator “formação” ficou em evidência, como observa Lobato (2003) ao enfatizar que, em duas das três instituições consideradas em seu estudo, a maioria dos participantes considerava a integração das TDIC algo importante, mas não as utilizavam por não se sentirem preparados. Apenas na terceira instituição, os participantes se sentiam preparados para usar as tecnologias digitais no ensino.

Apesar de um distanciamento temporal de quase duas décadas, o caso observado em Lobato (2003) também pode ser notado no estudo de Araújo (2020), que abordou a formação dos licenciados de uma instituição formadora de professores para o ensino de Matemática em Aracajú, Sergipe. Dentre os relatos dos licenciados, a participação de um deles é reveladora ao relatar que o único recurso tecnológico de que dispõe é o *datashow*, pois para utilização de outro suporte não houve orientação.

Em relação aos obstáculos à integração das TDIC, Lobato (2003) enfatiza a resistência dos educadores, apontando como possível causa à formação que não inclui tecnologias digitais em seu currículo; e mesmo quanto as incluem, por vezes, há equívocos em relação ao domínio de um recurso tecnológico e o seu uso pleno em sala de aula, pelo professor (Colling, 2017). Dessa forma, observa-se que isso pode intensificar a resistência dos educadores, uma vez que “[...] uma parte dos professores não se adapta às tecnologias, rejeitando-as, pela convicção de que elas seriam inalcançáveis e incompreensíveis por eles” (Pacheco, 2020, p. 21).

Essa resistência, por parte de alguns professores, também é compartilhada por alunos que rejeitam mudanças no ensino por serem adeptos a aulas prontas e a transmissão de conhecimento (Pacheco, 2020). Um obstáculo um tanto curioso levantado por Colling (2017) consiste na ideia de que as tecnologias, por atraírem demais a atenção dos alunos, acabam por distraí-los da aula, tornando-se prejudiciais ao aprendizado do conteúdo ensinado, o que pode ser sinônimo de uma subutilização dos recursos digitais.

Tratando da subutilização das TDIC, Colling (2017) faz críticas ao uso das tecnologias para a reprodução das mesmas práticas pedagógicas, de modo a fazer com o computador as mesmas coisas que se faz com quadro e giz. Reforçando tal discussão, Pacheco (2020, p. 17) destaca que “[...] sua aplicabilidade nas escolas se mantém restrita a vídeos e exposição de slides”. Para uma situação mais crítica, Colling (2017) afirma que foi possível observar nas falas dos professores e acadêmicos que, por vezes, os recursos digitais são vistos apenas como uma forma de prender a atenção do aluno, ou ainda para “passar o tempo” (Pacheco, 2020, p. 26).

Em contrapartida, em outras IES pesquisadas por Pacheco (2020), o PPC incorporou as tecnologias como um importante recurso no processo de ensino e aprendizagem, trabalhando a prática em laboratório de forma paralela à teoria, o que, conforme Pacheco (2020, p. 76), “[...] é uma das melhores metodologias, afinal deixa de trabalhar somente de forma abstrata para a concretizar aquilo que se aprende” possibilitando aos futuros professores uma prática que integre os recursos tecnológicos às suas aulas. Desse modo, na subutilização das TDIC, observa-se um reflexo de uma possível deficiência no processo formativo da graduação, seja pelos licenciandos não terem abstraído o potencial que as tecnologias têm a oferecer para o seu exercício profissional ou ainda por terem recebido uma formação voltada para a execução dos *hardwares* e *softwares*.

ESTRATÉGIAS PROPOSTAS PARA A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CURRÍCULO DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA

Quanto às propostas de integração, Souza (2008) destaca o oferecimento de cursos e recursos pedagógicos para os professores atuantes, além da leitura de artigos, visando a um entendimento crítico das vantagens e desvantagens de se usar um *software*; temos aqui uma proposta de integração voltada para a perspectiva da formação continuada (Leonel; Angotti, 2017). Menegais (2015) aponta para um modelo de proposta pautada na realização de projetos, como salienta Giordano e Silva (2017), defendendo que nesse modelo, o aluno passa a aprender durante o processo de produzir e levantar dúvidas, pesquisar e criar relações com o intuito de alcançar novas buscas e descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento, além de incentivar os estudantes a desenvolverem autonomia.

Araújo (2020) sugere a inclusão de atividades voltadas para a promoção de vivências práticas, nas ementas dos cursos de formação, voltadas para a inserção das TDIC no cotidiano da escola. Quanto a isso, destaca os Estágios Supervisionados como campo de aplicação das teorias e técnicas aprendidas.

Atenta à relação entre Matemática e TDIC, Souza (2008) aponta a importância de pensar a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia e vice-versa, perspectiva compartilhada por Araújo (2020), que dá ênfase ao uso de recursos como calculadoras, calculadoras gráficas e planilhas eletrônicas. Pacheco (2020) aponta que os recursos tecnológicos disponíveis para o aprendizado de Matemática abrangem desde simples calculadoras até aplicativos complexos destinados à criação de objetos geométricos e construções em 2D ou 3D; sendo possível ainda a integração entre jogos matemáticos e o computador, a fim de favorecer a aprendizagem (Lobato, 2003).

Souza (2008) enfatiza que, para que o professor se sinta seguro na hora de utilizar as tecnologias digitais em suas aulas, é imprescindível que esteja preparado para usar o computador como uma máquina para se ensinar, um instrumento que o aluno usa para construir o conhecimento, e não que imbui o saber no aluno.

Tanto Pacheco (2020) quanto Lobato (2003) salientam que o uso das tecnologias digitais no ensino deve ser trabalhado tanto de forma teórica quanto prática e que deve se fazer mais presente nas grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática. Já para os professores atuantes, deve-se atentar para a oferta de cursos pautados em atualização e formação tecnológica. Araújo (2020) infere ser fundamental a exploração de conceitos matemáticos por meio de recursos tecnológicos, sejam *softwares* de matemática dinâmica ou aplicativos, com computadores ou celulares, como os que possuem versões para aplicativos; julga necessário pensar na integração das TDIC para momentos além das disciplinas, de modo que não se tenha “[...] um ensino descontextualizado, baseado em práticas antigas com recursos mais novos” (Araújo, 2020, p. 127).

Essa Categoria de Análise se destaca pela sugestão de *softwares* e plataforma digital que visam apoiar o processo do ensino de Matemática, dos quais os principais são: Cabri-Géomètre (Souza, 2008; Lobato, 2003; Araújo, 2020); Winplot (Souza, 2008; Hermenegildo, 2017; Pacheco, 2020); Winmat (Pacheco, 2020; Araújo, 2020); SuperLogo (Lobato, 2003; Pacheco, 2020); GeoGebra (Hermenegildo, 2017; Pacheco, 2020; Araújo, 2020); Graphmathica (Hermenegildo, 2017; Araújo, 2020); a plataforma Khan Academy (Menegais, 2015), entre outros.

Devido ao amplo número de sugestões, adiante trataremos do SuperLogo e do GeoGebra por terem sido os mais aprofundados pelos trabalhos analisados; e da *Khan Academy*, por se destacar na pesquisa de Menegais (2015) como sendo uma plataforma digital que auxilia no ensino e pela possibilidade de sua integração com os outros *softwares* citados acima.

O SuperLogo é voltado para a criação de figuras geométricas, possui comandos simples, que são usados para controlar o movimento de uma tartaruga que pode deixar, ou não, um rastro em formato de linha reta, formando assim figuras planas ou até mesmo espaciais. Vale destacar que este programa não apresenta muitos problemas em sua utilização, uma vez que funciona até em computadores mais antigos (Pacheco, 2020).

O GeoGebra é um *software* multiplataforma que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo, destacando-se na geometria dinâmica (Hermenegildo, 2017). Para a geometria espacial, a principal atuação do GeoGebra consiste na construção de figuras espaciais e suas planificações, além da capacidade movê-las livremente na interface do computador (Pacheco, 2020).

A Khan Academy é uma plataforma tem como característica suas videoaulas sobre conteúdos diversos, não só de Matemática. Na plataforma o estudante escolhe o assunto por tema e o estuda em seu próprio ritmo de aprendizagem.

“A maior inovação não é o uso dos vídeos, mas sim a possibilidade de rever as videoaulas e de visualizar os relatórios, nos quais o professor pode acompanhar o estudante em tempo real, interagindo e fazendo recomendações sempre que julgar oportuno” (Menegais, 2015, p. 34). Assim, a Khan Academy disponibiliza ao professor relatórios que lhe possibilitam acompanhar o percurso dos alunos de forma mais individual, o que é particularmente útil em turmas grandes. Menegais (2015) descreve que, para os estudantes, a plataforma oferece uma experiência lúdica, semelhante a um jogo, que transforma a aprendizagem de Matemática em uma aventura na qual o estudante atua como o personagem principal.

Um ponto a dar ênfase é que o uso de um dos recursos propostos anteriormente não inviabiliza o suporte fornecido pelo outro, sendo possível complementar os recursos das Khan Academy com as ferramentas do SuperLogo, do GeoGebra e demais *softwares*.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Acerca do papel do professor de Matemática no ensino com tecnologias, Hermenegildo (2017) ressalta a importância da ação do docente, sendo este o profissional responsável pela organização pedagógica da sala de aula e o mediador na relação entre aluno, Matemática e tecnologia. Para desempenhar tal papel, é preciso que o professor esteja ciente de que as TDIC não são o objetivo do ensino, mas o meio.

Numa perspectiva de formação inicial, considera-se importante que essa formação contemple dois sentidos: “[...] a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática” (Hermenegildo, 2017, p. 51). A partir disso, entende-se que a formação inicial tem um grande papel no processo de inclusão das TDIC

no ensino, sendo também uma estimuladora para o seu estudo em formação continuada, modalidade a ser tratada adiante (Araújo, 2020).

No que tange à formação continuada, é importante pensar que a formação do professor não se encerra com a formatura da graduação, mas é um estado de aprendizado e adaptação permanente (Hermenegildo, 2017), que se completa no desenrolar das suas atividades como docente (Lobato, 2003).

Porém o que se observa em relação a programas de capacitação de professores em Informática na Educação é uma maior preocupação em ensinar “sobre” a máquina do que “com” a máquina, deixando a idéia de que basta ter um equipamento de última geração e um bom software educacional para resolver todos os problemas da educação (Lobato, 2003, p. 93).

Nesse sentido, é imprescindível que a formação continuada do professor leve em consideração os avanços tecnológicos, bem como o espaço escolar, que é o lugar de atuação desses profissionais, e as experiências provenientes de suas práticas e vivências (Menegais, 2015). Os trabalhos analisados dão ênfase ao tripé aluno-matemática-tecnologia e partem da perspectiva do professor como um agente mediador do ensino, o que eventualmente coloca os alunos no centro do processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração dos dados obtidos nas teses e dissertações analisadas, à luz da Análise de Conteúdo de Bardin (1977), possibilitou a elaboração de três Categorias de Análise, que permitiram visualizar os desafios e obstáculos, estratégias e possibilidades, e o cenário das tecnologias digitais na formação de professores que ensinam Matemática.

Da Categoria de Análise “Desafios enfrentados para integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em Matemática”, notou-se que, em algumas das instituições consideradas nos trabalhos analisados, alguns professores formadores e universidades têm-se atentado mais à integração de TDIC em seus currículos. Ademais, elas têm buscado proporcionar uma formação para tal, mas ainda há resistência por parte de gestores, professores e alunos, ou ainda tentativas pouco eficazes e que acabam por cair em utilização instrumental dos recursos tecnológicos, uma subutilização.

Na Categoria de Análise “Estratégias propostas para a integração das tecnologias digitais no currículo das Licenciaturas em Matemática”, muito se foi comentado sobre o uso de computadores e *softwares* para o ensino de Matemática, enfatizando a superação de problemas com infraestrutura e acesso à internet. No entanto, embora pouco comentado, o uso de aplicativos pode ser sugerido como uma alternativa a essa barreira, uma vez que alguns programas como o GeoGebra possuem sua versão para *smartphone*.

A Categoria de Análise “Formação de professores de Matemática” tratou tanto do papel do profissional docente, o mediador da relação entre aluno, Matemática e tecnologias quanto da íntima relação entre formação inicial e continuada. Sobre esse último ponto, o estudo evidencia

que essas formações devem ser aliadas em uma perspectiva de formação contínua em que a Matemática é ferramenta para entender as tecnologias e vice-versa.

Por meio deste estudo, constatou-se que a incorporação das TDIC nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática é essencial para a formação inicial dos futuros docentes. Contudo, evidenciou-se que uma formação inicial que negligencie o potencial das tecnologias digitais para o ensino tende a gerar resistências e dificuldades futuras por parte dos professores. Ainda assim, mesmo após uma formação inicial adequada, faz-se imprescindível a continuidade do processo formativo por meio da formação continuada, a fim de que os docentes possam acompanhar os constantes avanços e inovações tecnológicas. Portanto, enfatiza-se a necessidade de uma sólida articulação entre a formação inicial e a formação continuada de professores, de maneira que ambas estejam alinhadas à perspectiva de uma cultura digital e promovam o desenvolvimento de posturas reflexivas, autônomas e críticas frente às TDIC e suas implicações no cotidiano escolar.

Ademais, para futuras pesquisas, sugere-se a ampliação de novas bases de dados, para além da BDTD, bem como a busca por trabalhos que possam abordar as realidades de outras regiões, pontos de convergência e divergência. As Inteligências Artificiais, a exemplo do ChatGPT da Open AI e afins também merecem atenção por constituírem recurso tecnológico que ainda não se fez tão presente nos trabalhos analisados.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Carla; BRUNET, Karla Schuch; PRETTO, Nelson de Lucas. Hackear a educação por dentro. *PERSPECTIVA*, Florianópolis, v. 39, n. 3, p. 01-17, jul./set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/73348>. Acesso em: 18 ago. 2024.

ARAÚJO, Wellington Alves de. **Tecnologias da informação e comunicação no ensino de matemática a partir dos egressos do curso licenciatura — IFS/Aracaju**. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 158p., 2020. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/14919>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ARRUDA, Eucídio Pimenta; MILL, Daniel Ribeiro Silva. Tecnologias digitais, formação de professores e de pesquisadores na pós-graduação: relações entre as iniciativas brasileiras e internacionais. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 46, p. 01 -23, jan./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/41203>. Acesso em: 7 mar. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRAGAGNOLLO, Karina Fonseca; OENNING, Weslaine Granella; SOUTO, Daise Lago Pereira. Tecnologias digitais na licenciatura em matemática: outro zoom. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 01-19, nov. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/10573>. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP 009/2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**, v. 8, n. 05, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2024.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **RELVA**, Juara/MT/Brasil, v. 3, n. 2, p. 23-39, jul./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 21 jan. 2024.

CAMPOS, Alessandra Freire Magalhães de; CAETANO, Luís Miguel Dias; LAUS-GOMES, Victor. Revisão sistemática de literatura em educação: Características, estrutura e possibilidades às pesquisas qualitativas. **Revista Linguagem, Educação e Sociedade**, v. 27, n. 54, p. 139-169, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.26694/rles.v27i54.2702>. Acesso em: 21 fev. 2024.

COLLING, Juliane. **Perspectivas de articulação dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e do conteúdo na formação inicial de professores de matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal da Fronteira Sul. Chapecó, 165 p. 2017. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/1668>. Acesso em: 10 jan. 2024.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6 n. 1, p. 57-73, set. 2019/fev. 2020. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 24 fev. 2024.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de formação de professores**, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/download/716/345/2655>. Acesso em: 11 mar. 2024.

GIORDANO, Cassio Cristiano; SILVA, Danilo Saes Corrêa da. Metodologias ativas em educação matemática: a abordagem por meio de projetos na educação estatística. **Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.**, São Paulo, v.6, n.2, pp. 78-89, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35422>. Acesso em: 18 ago. 2024.

GONÇALVES, Elivelton Henrique; MARCO, Fabiana Fiorezi de. A formação de futuros professores de Matemática frente às tecnologias digitais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 2, p. 121-130, dez. 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/110210>. Acesso em: 17 ago. 2024.

HERMENEGILDO, Késia de Mélo. **Os saberes da formação inicial de professores para a integração da investigação em matemática com recursos da geometria dinâmica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 139 p. 2017. Disponível em: https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/disserta%C3%A7%C3%B5es/mestrado_profissional/2017/KESIA-DE-MELO-HERMENEGILDO-DISSERTACAO_2.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024.

LEONEL, André Ary; ANGOTTI, José André Peres. Formação continuada para físicos educadores: potencializando a integração das TDIC no processo de ensino-aprendizagem de física. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 2713-2718, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/160038322.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2024.

LOBATO, Lúcia Helena dos Santos. **Informática na educação: a matemática e seus professores a caminho de uma nova realidade escolar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 163 p. 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30382153.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

LOPES, Rosemara Perpetua; FÜRKOTTER, Monica. Formação inicial de professores em tempo de TDIC: uma questão em aberto. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 04, p. 269-296, out./dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/n45nDkM4vvsHxGw9tgCnxph/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2024.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nisxota. **A formação continuada de professores de matemática**: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente. Tese (Doutorado em Informática na Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 201 p. 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/122036>. Acesso em: 10 jan. 2024.

PACHECO, Edevaldo Gomes. **Utilização da tecnologia na formação de professores de matemática da região norte do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Matemática) — Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 128 p. 2020. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2795>. Acesso em: 10 jan. 2024.

RIBEIRO, Andréa Lourdes; BOVO, Ana Paula Martins Corrêa; DOROTÉIO, Patrícia Karla Soares Santos. Desafios, saberes e práticas da formação docente quanto às tecnologias digitais. **SCIAS Edu., Com., Tec.**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 79-93, ago./dez. 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/view/3630>. Acesso em: 23 fev. 2024.

RODRIGUES, Márcio Urel. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática**. Curitiba: CRV, 2019.

SAMPAIO, Adelar Aparecido; STOBÄUS, Claus Dieter. O apoio pedagógico na formação inicial: perspectivas para o bem-estar docente e desenvolvimento profissional. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 22, n. 2, p. 371-391, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8610/2/6.O%20apoio%20pedag%C3%B3gico%20na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20inicial.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, p. 01-22, set. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/76252/42534>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SILVA JUNIOR, Luiz Alberto; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no ensino de ciências em teses brasileiras. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 715-728, jul./set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yBwC9L74v4vD3s4PwVXggsk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SOUZA, Adriana Alves Novaes; SCHNEIDER, Henrique Nou. Tecnologias Digitais na formação inicial docente: articulações e reflexões com uso de redes sociais. **Educação Temática Digital**, v. 18, n. 2, p. 418-436, abr./jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8640946/13324>. Acesso em: 14 fev. 2024.

SOUZA, Jediane Teixeira de. **As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciaturas em matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 121 p. 2008. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/11313>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SOUZA, Joseilda Sampaio de; BONILLA, Maria Helena Silveira. A cultura digital na formação de professores. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 7, n. 14, p. 23-34, set./dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revtee/article/download/3447/3011>. Acesso em: 15 ago. 2024.

IANA, Maria Aparecida Pereira; MASSETTO, Débora Cristina; SILVA, Givanildo da. Currículo e Formação na Cultura Digital. **REVASF**, Petrolina – PE, vol. 12, n. 28, p. 01-22, ago. 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1007/1642>. Acesso em: 12 jan. 2024.

Recebido em: 08 de maio de 2024

Aprovado em: 01 de setembro de 2024