

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e Formação de Professor: uma análise das matrizes curriculares das Licenciaturas em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Paulo Henrique Correia Araújo da Cruz¹

Taniele Loss²

Marcelo Souza Motta³

Resumo: Este artigo discutirá como treze cursos de Licenciatura em Matemática ofertados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo organizaram suas matrizes curriculares para uma formação que contemple o uso de tecnologias digitais. Motivado pelo ensino remoto, decorrente da suspensão das aulas presenciais em função da pandemia do Covid-19, evidenciou-se a urgente demanda por formação específica neste assunto. Como objetivo geral, analisar-se-á como as matrizes curriculares organizaram-se para discutir o uso das tecnologias na formação ao futuro professor de matemática. Com caráter documental, após breve introdução às motivações, subdividimos o texto em duas partes. Em uma, estabelecemos o entendimento sobre a necessidade da formação de professores para o uso de tecnologias digitais na Educação, na outra, apresentamos a análise das matrizes curriculares. Finalizamos com algumas considerações sobre o processo formativo proposto, refletindo sobre a presença das tecnologias digitais na formação inicial de professores de Matemática na instituição.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Licenciatura Matemática. Formação de Professores. Componentes Curriculares.

Digital Information and Communication Technologies and Teacher Formation: an analysis of the curricular matrices of Mathematics Licentiates at Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo

Abstract: This article will discuss how thirteen Mathematics Licentiate courses offered at the Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo organized their curricular matrices for formation that contemplates the use of digital technologies. Motivated by remote teaching, resulting from the suspension of face-to-face classes, due to the Covid-19 pandemic, the urgent demand for specific training in this subject has become evident. As a general objective, it will be analyzed how the curricular matrices were organized to discuss the use of technologies in the formation of the future mathematics teacher. With a documentary character, after a brief introduction to the motivating context, we subdivided the text into two parts. In one we established the understanding of the need for teacher formation for the use of digital technologies in

¹ Doutorando em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), câmpus Sorocaba. Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). São Paulo, Brasil. ✉ paulocruz@ifsp.edu.br.  <https://orcid.org/0000-0003-2794-0708>.

² Doutoranda em Formação Científica, Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professora de Matemática da Secretaria Municipal da Educação de Curitiba (SME). Paraná, Brasil. ✉ tani_loss@hotmail.com.  <https://orcid.org/0000-0002-0384-3260>.

³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Paraná, Brasil. ✉ marcelomotta@utfpr.edu.br.  <https://orcid.org/0000-0001-5534-2735>.

Education. In another we present the analysis of curriculum matrices. We end with some considerations about the proposed formative process, reflecting on the presence of digital technologies in the initial training of Mathematics teachers at the institution.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies. Mathematics Licenciates. Teacher Formation. Curricular Components.

Tecnologías de la Información y la Comunicación Digitales y Formación Docente: un análisis de las matrices curriculares de la Licenciatura en Matemáticas del Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de São Paulo

Resumen: Este artículo discutirá cómo trece cursos de Licenciatura en Matemáticas ofrecidos en el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de São Paulo organizaron sus matrices curriculares para una formación que contemple el uso de tecnologías digitales. Motivados por la enseñanza a distancia, producto de la suspensión de las clases presenciales, debido a la pandemia del Covid-19, se hizo evidente la urgente demanda de formación específica en este tema. Como objetivo general, se analizará cómo se organizaron las matrices curriculares para discutir el uso de las tecnologías en la formación del futuro profesor de matemáticas. De carácter documental, tras una breve introducción al contexto motivador, subdividimos el texto en dos partes. En uno establecimos la comprensión de la necesidad de formación docente para el uso de las tecnologías digitales en la Educación. En otro presentamos el análisis de las matrices curriculares. Finalizamos con algunas consideraciones acerca del proceso formativo propuesto, reflexionando sobre la presencia de las tecnologías digitales en la formación inicial de los profesores de Matemáticas de la institución.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación Digitales. Licenciatura en Matemáticas. Formación de Profesores. Componentes Curriculares.

1 Introdução

Os anos de 2020 e 2021 marcaram a educação brasileira em diversos aspectos, dentre eles podemos citar o fato da pandemia por SARS-CoV-2 (ou Covid-19) trazer à tona a necessidade de um tipo de ensino remoto em caráter emergencial, motivada pela suspensão das atividades letivas presenciais no mundo todo. Um ensino que forçou a migração de professores e estudantes para um espaço virtual, *on-line*, onde metodologias e práticas pedagógicas do campo físico de aprendizagem foram transpostas para ambientes de videoconferências. A sala de aula se transfere para os lares, o quadro se torna uma interface e a transmissão de conhecimento que ocorria no plano físico é replicada no virtual.

É neste momento histórico que, em certa medida, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) assumem papel instrumental necessário, porém a permanência desse tipo de ensino não pode ser vista como suficiente. A educação digital em rede demanda suplantar a transferência de práticas presenciais para “[...]

modelos de aprendizagem virtuais que incorporem processos de desconstrução e que promovam ambientes de aprendizagem colaborativos e construtivistas nas plataformas escolhidas” (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020, p. 352).

Ao vivermos numa sociedade que, em um volume expressivo, reduziu as distâncias geográfica, temporal, tecnológica, psicossocial e socioeconômica (KENSKI, 2012), por meio da incorporação das TDIC, emergiu uma geração de pessoas que vê os recursos digitais como parte de seus corpos e mentes, onde a falta de interatividade, o *off-line*, o sentar-se em uma sala de aula, é o estranho (TORI, 2017). Nesse contexto, recai sobre o professor “[...] as funções de motivador, de criador de recursos digitais, de avaliador de aprendizagens e de dinamizador de grupos e interações online” (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020, p. 354), fato que torna imprescindível a esse profissional a compreensão dos meandros e das especificidades de uma comunicação *on-line*, seja ela síncrona ou assíncrona.

Este assunto já havia sido pautado antes de se imaginar uma pandemia. Observe que ao comentar a Resolução n.º 2 do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, de 2015 (CNE/CP 2/2015), instituindo as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior de professores, Gatti (2019) afirma que compete aos egressos obter o domínio de conteúdos tanto específicos quanto pedagógicos, bem como as abordagens teórico-metodológicas do seu ensino, por meio de um formato interdisciplinar, adequado aos diferentes momentos do desenvolvimento do ser humano, com vistas a “[...] demonstrar domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (GATTI, 2019, p. 70).

Sendo assim, vale considerar que, no estado de São Paulo, das 2.388 vagas ofertadas na modalidade presencial, em 70 Instituições de Ensino Superior (IES), o curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) representa 26,8% (640) desse total de vagas, dentre outras 16 IES públicas (BRASIL, 2021). Nesse sentido, o presente artigo pretende colaborar com o questionamento feito por Valente (2018, p.18), isto é, “[...] em plena era digital, a questão que se coloca é: o que as instituições de ensino estão proporcionando aos seus estudantes?”.

Na expectativa de não encontrar “[...] uma educação tradicional, baseada na informação que o professor transmite e em um currículo que foi desenvolvido para a

era do lápis e papel” (VALENTE, 2018, p. 18), temos por objetivo analisar como cada uma das treze matrizes curriculares dos *campi* que ofertam a Licenciatura em Matemática no IFSP organizaram seus currículos, a fim de abordar as TDIC e, por consequência, como pretendem subsidiar a formação do futuro professor de matemática para a demanda supracitada.

Para tal, considerando-se uma pesquisa quantitativa e qualitativa, de caráter documental, em termos metodológicos, realizou-se a coleta de informações contidas nos treze Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática de distintos *campi* do IFSP. Após analisar todos os componentes curriculares que abordassem conteúdos relacionados ao universo das TDIC, as informações foram organizadas em uma planilha eletrônica, de modo a permitir analisar o propósito da oferta dos componentes e sua possível relação com as necessidades formativas apontadas na revisão de literatura.

Nesse sentido, dividimos a presente exposição em duas seções principais. Na primeira, discutimos a necessidade de uma formação de professores que contemple a TDIC em seu currículo; na segunda, expomos como as matrizes curriculares dos cursos analisados se estruturaram para abordar o tema TDIC no desenvolvimento dos componentes curriculares previstos nos PPC.

2 A importância das TDIC na formação de professores

Concordamos com Gatti (2019) quando afirma que, nas últimas três décadas, as dinâmicas sociais apresentam, em tempos atuais, sinais de ruptura com o que estava posto. Se, por um lado, existem realizações benéficas a uma ampla população, por outro, a exclusão social emerge. Alterações no mundo do trabalho, que impactam a substituição de certas habilidades laborais por outras, têm propiciado a emergência de condições sociais vulneráveis e subsistência precária. Um contexto de processos de inclusão e exclusão, impactados pela expansão global do uso das TDIC tem determinado um novo paradigma tecnológico desde a década de 1960. Comunicação digital, estoque e ligação de informações se tornaram o eixo principal de uma sociedade em rede.

Um contexto de mundo em constante mutação que demanda uma educação escolar que transcenda a simples assimilação de saberes certificados, abandone a preparação de consumidores, ou ainda, o treino de indivíduos utilizadores das TDIC e

permita a formação da consciência dos cidadãos para uma análise crítica do excesso de informações e as mudanças que se apresentam, “[...] a fim de lidar com as inovações e as transformações sucessivas dos conhecimentos em todas as áreas” (KENSKI, 2012, p. 64).

Contudo, antes de nos aprofundar sobre a presença ou uso das TDIC no contexto educacional que, por consequência, estabelece os parâmetros do que se espera da formação docente, somos impelidos a um movimento antecedente, definir tecnologia. Conforme Brito e Purificação (2015), entendemos tecnologia como o resultado de um processo contínuo da humanidade em utilizar conhecimento aplicado à técnica para criar, moldar, modificar e melhorar o que se produz na interação com seres humanos e não humanos, interação aqui entendida como a forma de comunicação entre o homem e a máquina. Assim, como criação humana, “[...] as tecnologias podem assumir o papel de ferramentas facilitadoras no processo educativo” (LOPES e FÜRKOTTER, 2016, p. 278).

Logo, na tentativa de contrapor um possível *sensu comum* sobre esse termo e inferindo que sua presença no contexto educacional antecede à criação dos diversos aparelhos eletrônicos digitais de informação e comunicação que nos cercam (e auxiliam) cotidianamente, entendemos que é por meio da educação que grupos sociais, geração após geração, transmitem seus conhecimentos e valores éticos e morais, objetivando garantir o convívio entre seres humanos, bem como a difusão da cultura de sua sociedade. O que nos impele a assumir que educação e tecnologia se imbricam no propósito de proporcionar ao indivíduo contemporâneo as condições para a construção de conhecimento numa sociedade *tecnologizada*, na qual o cotidiano rural ou urbano é permeado de situações em que a tecnologia se faz presente e necessária (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2015).

Essa percepção já estava presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais quando se anunciava, há mais de duas décadas, a importância dos recursos de TDIC como

[...] novas formas de ordenação da experiência humana, com múltiplos reflexos, particularmente na cognição e na atuação humana sobre o meio e sobre si mesmo [inclusive descrevendo-as como] recursos tecnológicos que permitem o trânsito de informações, que podem ser os diferentes meios de comunicação (jornalismo impresso, rádio e televisão), os livros, os computadores, etc. (BRASIL, 1998, p. 135).

Assim, entendemos que é “[...] o uso da Televisão, do computador, da internet, das mídias, dos Pendrives, dos livros, da linguagem oral, da linguagem escrita, da linguagem digital e etc.” (SHAW e JUNIOR, 2019, p. 167), que permite percebemos as possibilidades de exploração do potencial educacional existente nas TDIC. Dentro de um contexto de ensino remoto, cabe destacar a importância assumida pela *internet*, tomada como fonte de informação e meio de comunicação entre professores e estudantes no fim da década de 1990, uma década mais tarde, que viabilizou o acesso rápido à informação de qualquer parte do mundo, além de consolidar uma ampla expansão da formação profissional por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), permitindo às TDIC assumirem aspectos como multimodalidade, interatividade e portabilidade (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020).

Segundo Shaw e Junior (2019), é numa demanda educacional situada como parte de um novo paradigma que se estabelece a urgente necessidade de discussão sobre a formação do professor para que haja, de fato, o desenvolvimento, a análise e o uso das TDIC no contexto escolar. Segundo Gatti (2019), as necessidades demandadas pelas IES são

(a) estruturar um sistema de formação mais criativo, flexível e crítico, centrado na realidade e em seu contexto, aberto às mudanças no campo da ciência e no da Pedagogia. [...] (c) avaliar constantemente os currículos da formação inicial dos docentes, pois há defasagens consideráveis em conhecimentos e metodologias de ensino; (d) levar os estudantes a: compreenderem que ensinar requer algo mais que a apropriação e aplicação de procedimentos pedagógicos; [...] adquirir uma gama de recursos a serem usados no trabalho docente, com base teórica sólida, conhecendo o porquê das metodologias de ensino; desenvolverem capacidades investigativas; e conhecerem o mundo no qual se insere o trabalho docente; [...] (f) entender que os enfoques pedagógicos precisam se alimentar das tendências pedagógicas, filosóficas e sociológicas presentes no debate contemporâneo, privilegiando o enfoque intercultural (GATTI, 2019, p. 83-84).

Corroborando com essa necessidade formativa a percepção que Valente (1995) teve, há quase três décadas, de que os “[...] computadores devem estar inseridos em ambientes de aprendizagem, que possibilitam a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades necessárias para a sobrevivência na sociedade do conhecimento” (VALENTE, 1995, p.48). Algo que de fato só pode ser implementado se houver a preocupação das IES que ofertam cursos de formação inicial de professores atualizarem constantemente suas propostas curriculares, uma vez que “[...] as tecnologias digitais carecem de uma quase permanente formação, porque nessa área, a inovação acontece a todo o momento, o que por vezes proporciona

mudanças significativas nas práticas dos professores” (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020, p. 355).

Não se deve esperar para tal que os futuros professores construam uma autonomia profissional sobre o uso das TDIC no contexto educacional, sem que esta lhes tenha sido ofertada ao longo de sua formação, uma vez que

[...] estudantes das licenciaturas nunca fazem, mais tarde, aquilo que lhes dizemos para fazerem, mas aquilo que com eles fizemos durante a formação. É a consciência desta realidade que nos deve levar a uma procura de coerência na forma como construímos os programas de formação de professores (NÓVOA e VIEIRA, 2017, p. 22).

Estamos falando de uma mudança de concepção e execução da formação de professores para o uso das TDIC na educação escolar. Segundo Almeida (2018), pode se basear na articulação teoria e prática, ação e reflexão, para uma prática do uso do computador que, além de uma abordagem construcionista (ciclo descrição-execução-reflexão-depuração), permita uma “[...] prática pedagógica reflexiva concatenada com processos de reflexão na ação e reflexão sobre a ação [...] propiciando a depuração apoiada na análise dos registros (descrição) da prática realizada” (ALMEIDA, 2018, p. 102-103).

Conforme Kenski (2012), isso só é viável a partir da compreensão de que as tecnologias e a formação de professores devem se encontrar num currículo concebido a partir da percepção de existência de uma cultura digital. Afinal,

O processo de reestruturação social provocado pelo espaço-tempo da cultura digital interfere no conhecimento, nas relações e ações humanas e nas instituições, o que requer da escola, instituição que se pauta pelo trabalho com o conhecimento organizado hierarquicamente, um processo drástico de reestruturação e de ressignificação do currículo (ALMEIDA, 2018, p. 112).

Nessa perspectiva, a formação de professores precisa compreender o estabelecimento de uma nova realidade impactada, por exemplo, pela *internet*, que não somente é uma realidade tecnológica, mas interfere na vida dos alunos e nos processos de aprendizagem (NÓVOA e VIEIRA, 2017). Assim, de acordo com Tori (2017, p. 33), a “[...] educação presencial pode e deve incorporar, aos avanços metodológicos, tecnologias, ferramentais e conteúdos desenvolvidos para o ensino online”, já que não faz sentido tentar separá-las.

Especificamente, sobre a formação inicial de professores de Matemática,

Figueiredo e Groenwald (2017, p. 98) afirmam que este é um período para que competências e habilidades profissionais sejam desenvolvidas, tendo em vista que os futuros professores tenham a habilidade de “[...] implementar inovações pedagógicas no exercício da profissão”, bem como façam uso da discussão, da investigação e da reflexão — em relação às experiências docentes — favorecendo a cognição da nova geração de professores de Matemática.

3 Metodologia

A presente pesquisa tem caráter quantitativo e qualitativo, uma vez que se centra “[...] na compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas ações [dando atenção às] interações sociais que possibilitam compreender e interpretar a realidade, aos conhecimentos tácitos e às práticas cotidianas que forjam as condutas dos atores sociais” (GATTI e ANDRÉ, 2013, p. 29-30).

E, para isso, tem por fonte principal as informações contidas em treze Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciatura em Matemática do IFSP, ofertadas nos *campi* Araraquara, Birigui, Bragança Paulista, Campos do Jordão, Caraguatatuba, Cubatão, Guarulhos, Hortolândia, Itapetininga, Itaquaquecetuba, Salto, São José dos Campos e São Paulo. A coleta dos treze arquivos se deu no *site* institucional de cada câmpus⁴, uma vez que os PPC são documentos oficiais relacionados à estrutura e ao funcionamento do curso e o acesso é público. Tal escolha considera o documento escrito uma fonte de informação que possibilita “[...] acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social [...] favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, etc., bem como o de sua gênese até os nossos dias” (CELLARD, 2012, p. 295).

Numa perspectiva descritiva, que procura “[...] determinar a natureza e a intensidade de dado fenômeno” (CASTRO; FERREIRA; GONZALEZ, 2013, p.12), em cada PPC, foi realizada uma busca em todos os componentes curriculares que, na sua descrição, abordassem conteúdos relacionados ao universo das TDIC. Para tal, baseando-se na definição dada anteriormente por Brito e Purificação (2015), buscaram-se os termos tecnologia, recursos, informática e computa, sendo que este último permitiu encontrar variantes como computação e/ou computador, por exemplo.

⁴ Disponível em: <https://ifsp.edu.br/cursos?layout=edit&id=126>. Aba matemática. Acesso em: 29 nov. 2020.

Selecionados os componentes curriculares, as informações foram organizadas por câmpus, turno de oferta do curso, nome do componente curricular, carga horária, ementa, conteúdo, bibliografia básica e complementar em uma planilha eletrônica.

A análise consistiu, primeiramente, da tabulação de turno de realização do curso, semestres de oferta dos componentes curriculares, carga horária e referências bibliográficas mais utilizadas. Posteriormente, investigaram-se os termos mais presentes nas ementas e nos conteúdos, a fim de estabelecer, no confronto dos dados, o propósito da oferta dos componentes e sua possível relação com as necessidades formativas apontadas na revisão de literatura.

4 As TDIC nas matrizes curriculares

O curso de Licenciatura em Matemática, segundo informações coletadas nos PPC, é ofertado pelo IFSP desde 2010. À época, eram três *campi*, em 2011 subiu para cinco, em 2012 houve o acréscimo de mais um, em 2016 chega-se a dez, em 2018 acrescenta-se mais dois e em 2019 mais um, totalizando treze *campi* atualmente. Apesar de quase uma década separar o mais antigo do mais recente, todos se ajustaram à Resolução n.º 2/2015 CNE/CP, que instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior de professores.

Enquanto a formulação de sete cursos ofertados a partir de 2016 já se deu a partir da vigência da DCN de 2015, os outros seis foram forçados a se adequarem. Ressalta-se, porém, que embora o art. 22 das DCN (BRASIL, 2015) tivesse estabelecido como prazo máximo o ano de 2017 para tal, houve postergações desse prazo, permitindo que um curso finalizasse seu processo de reformulação em 2020, o que representa quase uma década sem sofrer alterações na sua matriz curricular.

Findo o processo de reformulação, pode-se afirmar, analisando o panorama atual dos PPC, que há maior alinhamento na escolha dos treze *campi* no que concerne à organização dos componentes curriculares que contemplam conteúdos relacionados às TDIC, mas algumas diferenças de concepção do propósito destas ofertas ainda permanecem, como veremos mais adiante.

Retomando a descrição do perfil dos cursos, das 640 vagas ofertadas anualmente pela instituição, somente em três *campi* essa oferta ocorre tanto no primeiro quanto no segundo semestre do ano, sendo 40 vagas por oferta, em cada

câmpus. Já com relação ao turno, em cinco deles o curso ocorre no período noturno, em sete, no período matutino, e em um, a ocorrência se dá nos dois turnos.

Ao analisar o volume de componentes curriculares e o perfil deles, não se notou diferenciação entre cursos matutinos e noturnos e a forma como as TDIC são abordadas independem dessa categoria. Por outro lado, destaca-se que, enquanto a média de oferta de componentes curriculares que tratam da temática é de dois por câmpus, quatro deles ofertam um único componente curricular, enquanto outro oferta quatro, sendo cada um destes dois cursos matutinos. Além disso, somente um câmpus possui componente curricular eletivo abordando o tema das TDIC. Contudo, como o câmpus possui em sua matriz outros dois componentes obrigatórios, não se percebe que a opção pela eletividade forneça algum tipo de prejuízo à formação do futuro professor de matemática no assunto em questão.

Após verificar todos os componentes curriculares dos 13 PPC, buscando os termos tecnologia, recursos, informática e computador(ção), apesar de compreendermos que diversos componentes curriculares poderiam viabilizar o uso de TDIC, bem como a reflexão de sua importância para a formação e atuação profissional dos futuros professores de matemática, esta proposta não se fez presente, diante do que está descrito nos ementários ou conteúdos previstos, em outros planos de ensino para além dos 26 (vinte e seis) expostos na Tabela 1.

Tabela 1: Nome dos componentes curriculares que abordam TDIC

Nome do Componente Curricular	Quantidade
Algoritmo e Programação de Computadores	1
Informática e Educação Matemática	5
Informática na Educação	1
Introdução à Lógica de Programação	2
Introdução em Algoritmo e Programação	1
Laboratório de Ensino de Matemática	3
Lógica de Programação	2
Matemática Computacional	1
Novas Tecnologias no Ensino da Matemática	1
Prática de Ensino de Matemática: Tecnologias e Educação Matemática	1
Programação	1
Programação Matemática	1
Recursos Computacionais no Ensino da Matemática (EAD)	1
Tecnologias da Informação no Ensino da Matemática	2

Tecnologias Educacionais	1
TICs na Educação Matemática	1
Tópicos Avançados em Novas Tecnologias Educacionais	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Nestes, destacamos, por exemplo, *Informática e Educação Matemática* como nome dado para cinco componentes, sendo dois deles continuação um do outro (I e II) e dois componentes com o nome *Tecnologias da Informação no Ensino da Matemática*. De modo geral, pode-se separar esses componentes em dois grupos, um voltado à programação e outro voltado à integração de TDIC ao contexto educacional. No primeiro, temos nove componentes curriculares e, no segundo, 17, o que permite conjecturar que há intensão clara de os cursos promoverem algum tipo de articulação de aspectos vinculados à Educação Matemática com saberes relativos às TDIC, quando da implementação de cada um deles no decorrer do curso. Destaca-se, ainda, a forte presença (em nove dos 13 cursos) de componentes curriculares que objetivam desenvolver conhecimentos da área de computação, como algoritmo, lógica de programação e a própria programação em si. Cria-se, portanto, diante do conjunto, uma expectativa de oportunizar aos futuros professores de matemática condições para compreender e desenvolver, em sala, aspectos vinculados ao que Wing (2006) denomina Pensamento Computacional, isto é, “[...] no poder e nos limites de processos de computação, quer eles sejam executados por um ser humano ou por uma máquina” (WING, 2006, p. 33).

Ao longo de oito períodos semestrais (quatro anos), a distribuição desses componentes curriculares em suas respectivas matrizes é bem diversa, conforme Tabela 2, em que destacamos o quarto semestre, com maior oferta, num total de seis, e os 7.º e 8.º semestres empatados com quatro ofertas cada um.

Tabela 2: Período de oferta dos componentes curriculares que abordam TDIC

Período de oferta	
2.º semestre	2
3.º semestre	3
4.º Semestre	6
5.º semestre	3
6.º semestre	3
7.º semestre	4
8.º semestre	4
Eletiva	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Esta opção de distribuição se manifesta benéfica, ao pensarmos na necessidade de os currículos dos cursos de licenciatura serem revisados para que “[...] a aprendizagem de uso das tecnologias não se reduza à aquisição de noções elementares presentes em disciplinas ministradas em um único semestre” (LOPES e FÜRKETTER, 2016, p. 274-275).

Além disso, a predileção pela segunda metade do curso pode se justificar dado o perfil desses componentes. Após análise do que é ofertado na primeira metade dos cursos, percebe-se que, na segunda metade, há uma expectativa de que os discentes possuam um conjunto de conhecimentos tanto matemáticos quanto pedagógicos que permitam o aprofundamento das discussões sobre o uso das TDIC nas aulas de matemática, mostrando integração entre eles.

Aliado a isso, ressalta-se o fato de os licenciandos estarem liberados para cumprir as horas de estágio obrigatório, exatamente a partir da segunda metade do curso. Ou seja, além dos conhecimentos adquiridos em sala, a experiência vivida e observada na escola pode ampliar as possibilidades de articulação do que se discute sobre TDIC em outros componentes e elementos do curso.

Tal hipótese demanda aprofundar a pesquisa na forma como este planejamento ocorre de fato, no cotidiano dos cursos, caso contrário, a justaposição, em vez de articulação entre as disciplinas, pode significar uma formação dicotômica de teoria, no começo, e aplicação, no final (LOPES e FÜRKOTTER, 2020).

Essa ponderação nos remete à Prática como Componente Curricular (PCC), instituída pela Resolução CNE/CP 2/2015. Sua presença na matriz curricular deve ser organizada de tal modo a atingir o mínimo de 400 horas, distribuídas ao longo da carga horária dos componentes curriculares (BRASIL, 2015). Caracterizada por um “[...] conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência” (BRASIL, 2005, p. 32), observa-se nos PPC analisados que a sua presença nos componentes curriculares que desenvolvem algo relacionado às TDIC, apesar de constante na maioria dos casos, é inexistente em outros, conforme Tabela 3. Observe que enquanto um componente foi organizado por um câmpus para dedicar 100% da carga horária de suas atividades para este fim, outros sete não dedicam nenhum percentual.

Analisando a frequência com que cada termo se repete (e, por consequência, tem mais destaque na nuvem), obtivemos a Tabela 4.

Tabela 4: Frequência de ocorrência de termos/expressões nas ementas

Termos/Expressões mais frequentes nas ementas	Freq.
TDIC	15
Uso de tecnologias	12
EaD	11
Linguagem de Programação	10
Educação Básica	10
Softwares educacionais	8
Ensino-aprendizagem	8
Desenvolvimento tecnológico	8
Lógica de Programação	7
Novas tecnologias	6
Estruturas de Controle de Dados	6
Construção de algoritmos	6
Prática pedagógica	5
Ambiente (educacional, computacional)	5

Fonte: Dados da Pesquisa

Nota-se que os termos com maior frequência parecem pertencer a dois grupos distintos. Em um, formado por uso de tecnologias, programação, desenvolvimento e linguagem, ter-se-ia a preocupação em fornecer aos futuros professores de matemática conhecimentos que, essencialmente, permitam programar. No outro, formado por termos como TDIC, Educação Básica, *Softwares* Educacionais e Ensino-Aprendizagem, a proposta seria voltada para a forma como se pode integrar as TDIC na prática de sala de aula e nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática na Educação Básica.

Tal postura pode viabilizar o desenvolvimento do que a *International Society for Technology in Education* (ISTE) entende como competência de um professor a fim de “[...] desenvolver, colocar em prática e avaliar experiências com TDIC que levem à efetiva melhoria da aprendizagem do aluno, além de engajamento do aluno no seu próprio processo de aprendizagem” (OLIVEIRA, 2012, p. 352) por meio de saberes específicos. Mais especificamente, saberes tecnológicos que, por meio da utilização das TDIC por alunos e professores, desenvolvem conhecimentos, habilidades e atitudes de aprendizagem, que permitam tanto autonomia quanto colaboração.

Como exemplo, seguem alguns textos das ementas dos componentes curriculares analisados:

A compreensão do uso de técnicas de construção de objetos de aprendizagem está intimamente ligada à forma com que o cérebro desenvolve a própria representação da realidade. **Construir a realidade nas mais diversas facetas do mundo é uma tarefa educacional.** O presente componente curricular visa **propiciar ao aluno uma visão sistêmica do uso de Objetos de Aprendizagem (jogos, ambientes virtuais de aprendizagem, etc) que podem ser aplicados dentro do contexto da escola contemporânea e da discussão das demandas ambientais.** Neste componente curricular, **as dificuldades da implantação desses procedimentos também serão abordadas.** Para PCC, dever-se-á desenvolver um plano de aula que contemple o uso de objetos de aprendizagem para o ensino de um dos conteúdos matemáticos do Ensino Básico ou Profissionalizante (INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, CAMPUS I, p. 131, grifos nossos).

O foco deste componente curricular é refletir sobre a **utilização de dispositivos tecnológicos relacionados a princípios e conceitos educacionais.** Será objeto de estudo a apropriação da tecnologia na prática pedagógica, sua origem e perspectivas. A modalidade de Ensino a Distância (EaD) será abordada, assim como seus recursos mais utilizados. Para isso, **serão adotados recursos de informática e contextos de ensino e aprendizagem tecnológicos, a fim de preparar os estudantes como futuros educadores para a complexidade, a diversidade, a não fragmentação do conhecimento.** Discute a maneira pela qual as novas tecnologias podem contribuir positivamente para a superação de questões socioambientais e para o desenvolvimento científico e tecnológico. A carga horária de PCC deve ser destinada às discussões e elaboração de projetos sobre o ensino e aprendizagem de Matemática com tecnologias educacionais na educação básica (TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS, CAMPUS F, p. 99, grifos nossos).

Desenvolvimento de projetos de intervenção em temas relacionados com os conteúdos das componentes curriculares específicas do curso por meio da utilização das mídias eletrônicas e dos softwares educacionais (INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA II, CAMPUS L, p. 144, grifos nossos).

Destaca-se que o grupo da programação de computadores não deve ser entendido como distante da prática da sala de aula. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que, no Ensino Fundamental, “[...] processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem [...] são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático [...] e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (BRASIL, 2018, p. 266).

E, em outro trecho, estabelece que:

[...] a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista

que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens [...]. Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. [...] A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (BRASIL, 2018, p. 271).

Para além do que está formalizado no PPC, a depender da forma como estas ementas são compreendidas e ganham vida na regência dos docentes (imbuídos, ou não, da compreensão de que são formadores de professores), o futuro professor de matemática poderá ser formado para integrar conhecimentos relativos à programação de computadores com os conteúdos específicos de matemática, permitindo que o uso de tecnologias, tais como calculadoras e planilhas eletrônicas, ocorra desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa possibilidade se anuncia, por exemplo, quando da leitura e análise da ementa do componente curricular intitulado *Introdução em Algoritmo e Programação*, do câmpus C:

Fornecer ao estudante métodos e técnicas para lidar, racionalmente, com a linguagem de programação para interpretação de fenômenos algébricos; **desenvolver seu espírito crítico e criativo; perceber e compreender o relacionamento entre as diversas áreas do conhecimento apresentadas ao longo do Curso**; e organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos de forma interdisciplinar entre a lógica de programação e o cálculo numérico. **Discute algumas possibilidades teóricas e práticas para a construção/apropriação de conceitos de algoritmo e programação que podem ser abordados na Educação Básica**. Discute as contribuições para as questões socioambientais e para o desenvolvimento científico e tecnológico (INTRODUÇÃO EM ALGORITMO E PROGRAMAÇÃO, CÂMPUS C, p. 191, grifos nossos).

Posturas como essas vislumbram o estímulo ao desenvolvimento do pensamento computacional, “[...] por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas” (BRASIL, 2018, p. 528). Além disso, no que concerne ao Ensino Médio, considerando a alteração realizada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/1996), em março de 2017, tem-se, pela BNCC, a preocupação com a preparação dos estudantes para atuação numa sociedade em constante mudança, devendo-se prepará-los de tal modo que:

Diferentes dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores:

- pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos;
- mundo digital: envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação;
- cultura digital: envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções (BRASIL, 2018, p. 474).

Portanto, quando ressaltamos anteriormente que sete componentes, com perfil voltado à programação, não apresentavam carga horária de PCC, mas outros previam tal atividade, estávamos nos baseando, por exemplo, no texto da ementa do componente curricular intitulado *Introdução à Lógica de Programação*, do câmpus F:

Este componente curricular **capacitará o estudante a construir algoritmos, assim como a assimilar mais facilmente qualquer linguagem de programação existente ou futura**. Discute a maneira pela qual a Programação pode contribuir positivamente para as questões socioambientais e para o desenvolvimento científico e tecnológico (INTRODUÇÃO À LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO, CÂMPUS F, p. 95, grifos nossos).

Assim como este, outros seis componentes se equivocam, ao nosso ver, por não compreenderem (ou vislumbrarem) o caráter prático de seus conteúdos para o exercício da docência de matemática na Educação Básica, articulando tanto conhecimentos de Álgebra Linear, Cálculo Numérico, Funções Reais, por exemplo, quanto o desenvolvimento de *softwares* ou aplicativos educacionais, afinal, espera-se que este profissional possa proporcionar ao estudante da educação básica condições para

[...] utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2018, p. 475).

Uma possível dicotomização de componentes de Programação e de Educação

Analisando a frequência com que cada um dos mais de 460 termos/expressões se repete (e, por consequência, possuem mais destaque na nuvem), obtivemos a Tabela 5.

Tabela 5: Frequência de ocorrência de termos/expressões nos conteúdos

Termos/Expressões mais frequentes como conteúdo dos componentes curriculares relacionados às TDIC	Freq.
Linguagem de Programação (conceitos, algoritmos, atribuições, lógica, teste de mesa, construção, procedimentos)	46
Funções, Constantes, Variáveis, Vetores, Matrizes	43
Educação (Ensino-aprendizagem, Avaliação)	43
Mídias eletrônicas, <i>Internet</i>	33
Jogos/ <i>Game</i> , <i>Softwares</i> educacionais	33
Comandos (entrada e saída de dados, operações/operadores, representação, declaração, procedimentos)	30
Programação/Programas, produção, informática	29
Estruturas (básicas, de controle, repetição, de dados)	28
Tecnologias, Ferramentas (computacionais, de educação), Ambientes de aprendizagem	25
Materiais didático-pedagógicos, Atividades práticas, Recursos, Calculadora	25
EaD, Mapas conceituais, Tendências	17

Fonte: Dados da Pesquisa

Pela variedade de termos que se assemelham ou possuem expressões com o mesmo conjunto de características, como era de se esperar, os dois grupos distintos, já anunciados, permanecem. Num primeiro, tem-se o protagonismo expressivo da Linguagem de Programação, por meio da construção de conceitos e desenvolvimento de habilidades para confecção de algoritmos, atribuições de variáveis, lógica, teste de mesa, construção de programas e, respectivos, procedimentos envolvendo a compreensão de Funções, Constantes, Variáveis, Vetores e Matrizes.

Num segundo grupo, formado por termos como Educação, englobando tanto aspectos de ensino-aprendizagem quanto de avaliação, ou ainda, o uso de Mídias eletrônicas e *Internet*, como também Jogos/*Game*, *Softwares* educacionais, confirma-se a intensão de uma formação inicial que promova a integração das TDIC na prática de sala de aula e nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática na Educação Básica.

Apesar de possuir um volume maior de termos, percebe-se um movimento semelhante ao que ocorreu na análise das ementas, com um diferencial. Os termos

Educação, ensino e uso passam a ter mais destaque. Portanto, se há maior incidência desses termos, podemos afirmar que a hipótese da dicotomização não se confirma em todo o conjunto de componentes curriculares. Pelo contrário, reforça-se a ideia de que a maioria deles se propõem ao trabalho de inserção das TDIC no contexto das aulas de matemática, permitindo que a instituição conduza o egresso “[...] uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudante” (BRASIL, 2015, p. 6). Ou ainda, forme o futuro professor, para dentre outros propósitos, “[...] desenvolvimento, execução, acompanhamento e avaliação de projetos educacionais, incluindo o uso de tecnologias educacionais e diferentes recursos e estratégias didático-pedagógicas” (BRASIL, 2015, p. 7). Demonstrando estar apto a “[...] relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (BRASIL, 2015, p. 8).

Tal posicionamento permite vislumbrar uma postura que corrija o que Brito e Purificação (2015) denominam de falhas de propósito, de método e de significação na formação de professores, sendo a:

Falha de propósito [...] o fato de que a tecnologia é apresentada como algo que simplesmente deve ser adquirido, em vez de compreendido dentro de um contexto que exponha o porquê de utilizar a tecnologia no ensino [...]. Falha de método [...] a circunstância de que os cursos sobre tecnologias não deveriam limitar-se apenas à aprendizagem progressiva da informática, mas incluir o estudo das capacidades cognitivas envolvidas na construção do conhecimento com auxílio do computador. Falha de significação [...] promove-se apenas a capacitação do professor para o uso do computador (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2015, p. 75).

O último foco de análise foi a bibliografia dos componentes curriculares já descritos anteriormente. Cada um desses componentes curriculares tem, no mínimo, três referências na bibliografia básica e cinco na complementar. Além disso, há indicação de nove revistas acadêmicas, sendo a Zetetiké indicada em cinco bibliografias (uma básica e quatro complementares), e a Bolema, em três (básicas), as mais presentes.

A tabulação de todos os títulos e obras referenciadas permitiu identificar que da lista de 242 indicações, ao retirar as repetições, tem-se 155 referências distintas. Conforme exposto na Tabela 6, num *ranking* entre as cinco mais referenciadas (na

bibliografia básica ou complementar), três delas possuem como autor (ou coautor) o Professor Doutor Marcelo de Carvalho Borba, da Unesp de Rio Claro. Somente a obra intitulada *Informática e Educação Matemática*, escrita em coautoria com a Professora Doutora Miriam Godoy Penteado, está presente em nove de treze bibliografias (cinco básicas e quatro complementares). Em segundo lugar, referenciadas em seis bibliografias, há duas obras empatadas: *Educação a distância online*, de Marcelo de Carvalho Borba, Ana Paula dos Santos Malheiros e Rúbia Barcelos Amaral Zulatto, e *Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados*, de André Luiz Villar Forbellone e Henri Frederico Eberspächer.

Tabela 6: *Ranking* das obras mais indicadas nas bibliografias dos componentes curriculares analisados

Referências das seis obras mais indicadas nas bibliografias	Qdt.
BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. <i>Informática e Educação Matemática</i> . 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.	9
BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. <i>Educação a Distância online</i> . Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática).	6
BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. <i>Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática, Sala de aula e internet em movimento</i> . Belo Horizonte: Autêntica, 2014. (Coleção Tendências em Educação Matemática).	5
FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. <i>Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados</i> . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.	6
MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. <i>Algoritmos: Lógica para o Desenvolvimento da Programação de Computadores</i> . 22. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.	5
ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. <i>Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão ANSI) e Java</i> . 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.	5

Fonte: Dados da Pesquisa

A presença de duas obras voltadas à área de Educação Matemática e uma à de Programação, dentre as demais, exemplifica a dinâmica presente na escolha das outras obras que compõem as bibliografias. Há maior presença de títulos que permitem a discussão de como as TDIC podem ser implementadas no contexto educacional, em especial na aula de matemática, enquanto as obras referentes à programação e algoritmos concentram-se nos componentes curriculares cujo conteúdo e ementa direcionam-se quase que exclusivamente para o ensino de algoritmos e o desenvolvimento da programação de computadores, o que, por si só, dada a discussão que já foi feita, não deve conduzir à conclusão de que estão isoladas

das discussões sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica.

5 Considerações Finais

Ao longo deste artigo, pretendemos compreender de que modo as Licenciaturas em Matemática ofertadas nos *campi* do IFSP estão organizadas em cada uma de suas treze matrizes curriculares, a fim de inserirem as TDIC em seus currículos e, por consequência, impactarem a formação do futuro professor de matemática.

Após a coleta das informações nos componentes curriculares que abordam conteúdos relacionados ao universo das TDIC, foi possível organizá-las para analisar o propósito da oferta dos componentes e sua possível relação com as necessidades formativas apontadas na revisão de literatura.

Na discussão sobre a necessidade de uma formação de professores que contemple a TDIC em seu currículo, percebe-se, pela análise das ementas, dos conteúdos e das bibliografias utilizadas, que os componentes curriculares das licenciaturas em matemática do IFSP adotaram uma postura de diálogo com a Educação Matemática. Essa, na perspectiva de construir um currículo, possui um discurso sobre o digital “[...] sublinhando a existência de um conhecimento disponível para todos e a todo o tempo [assim como] sobre a pedagogia e as didáticas, consideradas decisivas para o trabalho docente” (NÓVOA, 2017, p. 1120-1121).

Há um processo de construção dialógica, em termos institucionais, alinhando Educação Matemática e TDIC, a fim de criar condições que estimulem a autonomia docente. Autonomia esta que também está presente nas escolhas que cada *campi* teve na construção de seus PPC, mas que resultou, no fim das contas, em propostas com mais similaridades que discrepâncias, o que é positivo para a afirmação de uma identidade própria da instituição na formação de professores de matemática.

Ao expormos como as matrizes curriculares dos cursos analisados anunciaram a presença do tema TDIC no desenvolvimento dos componentes curriculares previstos nos PPC, nota-se uma disposição em ofertar uma formação inicial para os futuros professores de matemática que aborda, minimamente, saberes relativos ao ensino de matemática por meio do uso das TDIC. Além disso, em boa parte das matrizes, existem evidências da presença de saberes que permitem ao futuro

professor desenvolver um papel importante de inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica.

Diante de uma sociedade tecnológica, embora a definição dos currículos dos cursos reflita um modo de poder sobre a informação e os conhecimentos válidos, é importante lembrar que é na ação docente e na utilização dos recursos tecnológicos disponíveis que são redefinidas relações entre conhecimento a ser ensinado e a forma de exploração dessas tecnologias, com vistas à garantia de melhor aprendizagem discente (KENSKI, 2012).

Sendo assim, decorrente do advento da pandemia do Covid-19 e do contexto de ensino remoto emergencial, após analisar as matrizes curriculares das Licenciaturas em Matemática ofertadas nos treze *campi* do IFSP, constatamos que se por um lado a formação prometida aos futuros professores de matemática, a partir da organização das matrizes, possui elementos que disponibilizam ao egresso condições para compreender o que se pretende com a utilização das TDIC numa perspectiva pedagógica. Por outro, faz-se necessário aprofundar os estudos sobre a formação dos licenciados em matemática pelo IFSP para compreender como, na prática, o uso e o desenvolvimento de TDIC para o ensino-aprendizagem de matemática na Educação Básica, anunciados nos planos de aula, de fato, foram implementados nos cursos.

Referências

ALMEIDA, Fernando José de; SILVA, Maria da Graça Moreira da. Reflexões sobre tecnologias, educação e currículo: conceitos e trajetórias. *In*: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (Org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018, p. 122-148.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias e formação de professores: relações entre o sujeito e a experiência no decorrer da história. *In*: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (Org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018, p. 99-121.

BORBA, Marcelo de Carvalho.; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 15, de 13 de dezembro de 2005**. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP n.º 1/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de

graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. Brasília: Diário Oficial da União, 13 mai. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Diário Oficial da União, 2 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **e-MEC**. 2021.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. 2. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.

CASTRO, Monica Rabello de; FERREIRA, Giselle; GONZALEZ, Wania. **Metodologia da pesquisa em educação**. 1. ed. Nova Iguaçu: Marsupial Editora, 2013.

CELLARD, André. A análise documental. *In*: POUPART, Jean; DESLAURIERS, Jean-Pierre; GROULX, Lionel-H; LAPARRIÈRE, Anne; MAYER, Robert; PIRES, Álvaro. (Orgs.). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, p. 293-316, 2012.

FIGUEIREDO, Fabiane Fischer; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Produzindo problemas abertos utilizando tecnologias digitais no processo de formação inicial de professores de matemática. **REnCiMa**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 95-114, abr./jun. 2017.

GATTI, Bernadete; ANDRÉ, Marli. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. *In*: WELLER, Wivian; PFAFF, Nicolle (Orgs.). **Metodologias de pesquisa qualitativa em Educação**. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 29-38.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GOULART, Marcell Behn; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da; PEREIRA, Ana Lúcia. A integração das TDIC na formação inicial de professores de matemática no Brasil: uma análise a partir dos projetos pedagógicos. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 21, n. 2, p. 351-367. 2018.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

LOPES, Rosemara Perpetua; FÜRKOTTER, Monica. Formação inicial de professores em tempos de TDIC: uma questão em aberto. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 32, n. 4, p. 269-296, out./dez. 2016.

LOPES, Rosemara Perpetua; FÜRKOTTER, Monica. Do projeto pedagógico à aula universitária: aprender a ensinar com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, p. 1-21. dez. 2020.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out./dez. 2017.

NÓVOA, António; VIEIRA, Pâmela. Um alfabeto da formação de professores. **Crítica Educativa**, Sorocaba, v. 3, n. 2, p. 21-49, jan./jun.2017.

OLIVEIRA, Raquel Gomes de. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em Educação escolar: um diagnóstico a partir da formação inicial de professores de matemática. **Nucleus**, Ituverava, v. 9, n. 2, p. 351-362, out. 2012.

SHAW, Gisele Soares Lemos; SILVA JUNIOR, Geraldo Sorares da. Formação docente para uso das TIC no ensino de Matemática: percepções de professores e estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática. **REnCiMa**, São Paulo, v. 10, n. 6, p. 163-184, out./dez. 2019.

TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. 2. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: conformar ou transformar a escola. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, UFSC/CED, NUP, v. 13, n. 24, p. 41-49, jan. 1995.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. *In*: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis. (Org.). **Tecnologia e educação**: passado, presente e o que está por vir. Campinas: NIED/UNICAMP, 2018, p. 17-41.

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.