

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEM FRONTEIRAS: Pesquisa em Educação Matemática

AS POLÍTICAS EDUCACIONAIS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA MATEMÁTICA

EDUCATIONAL POLICIES AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS

Gabriela Finn¹

Nilce Fátima Scheffer²

Resumo

Este artigo tem por objetivo explicitar dados parciais de pesquisa em desenvolvimento, em nível de mestrado, que pretende aprofundar e problematizar a discussão quanto ao uso das tecnologias digitais na matemática presente no discurso da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, para o Ensino Fundamental de Matemática – Anos Finais. A partir de uma análise documental, apresenta-se um breve histórico a respeito de como se deu a inserção das tecnologias digitais na educação brasileira, quais as políticas educacionais responsáveis por essa implementação até a introdução da BNCC e, quais foram os avanços e as dificuldades enfrentadas nesse processo. Os resultados parciais, obtidos a partir da análise de conteúdo presente na Política da BNCC, mais especificamente na área da matemática, em relação ao uso de tecnologias digitais e, em particular, em relação ao pensamento computacional, evidenciam que ainda há necessidade de repensar a prática pedagógica, após quatro décadas da implantação de políticas educacionais voltadas para as tecnologias digitais na educação brasileira. Tais necessidades se referem à formação dos educadores, à infraestrutura dos laboratórios e à falta de planejamento de novas práticas docentes. Consequentemente, se faz necessária a elaboração de políticas capazes de dar conta dessas assimetrias.

Palavras-Chave: Tecnologias Digitais. Tecnologias na Educação. Políticas Educacionais. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ensino de Matemática.

Abstract

This article presents partial data of research under development, at Master's level, aiming at deepening and problematizing the discussion regarding the use of digital technologies in mathematics present in the discourse of the Brazil's National Common Curricular Base (BNCC), for Middle School in Mathematics. From a documental analysis, a literature review is presented about how digital technologies were inserted in Brazilian Education, which educational policies are responsible for this implementation and what advances and difficulties are faced in the process up to the introduction of BNCC. Partial results obtained from the analysis of the BNCC Policy, more specifically in the area of mathematics, in relation to use digital technologies and the computational thinking, show that there is still a need to rethink the pedagogical practice, after four decades of implementing educational policies, aimed to digital technologies in Brazilian Education. Such problems refer to: teachers' training, laboratories' infrastructure and the lack of planning for new teaching practices. As a consequence, it is necessary to develop policies which can address these asymmetries.

Keywords: Digital Technologies; Technologies in Education; Educational Policies; Brazil's National Common Curricular Base (BNCC); Mathematics Teaching.

¹ Mestranda em Educação: Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Programa de Pós-Graduação em Educação, gabifinn94@gmail.com. Membro do Grupo de Pesquisa: TIC, Matemática e Educação Matemática.

² Pós-Doutora em Educação Matemática pela Universidade do Estado de Nova Jersey - EUA; Doutora em Educação Matemática – UNESP; Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS: Programas PPGE, PPGPE e PROFMAT, nilce.scheffer@uffs.edu.br. Líder do Grupo de Pesquisa: TIC, Matemática e Educação Matemática.

Introdução

O avanço tecnológico nos leva a mudanças comportamentais e ao desenvolvimento de novas práticas, principalmente na escola. As tecnologias digitais estão presentes na vida cotidiana dos indivíduos: no trabalho, nas atividades domésticas, no lazer, na saúde, na escola, na comunicação, na relação entre as pessoas, enfim, passaram a compor o cenário de nossas vidas. Apesar disso, nas práticas escolares ainda estão presentes de forma muito tímida e, em outras situações, ainda não compõem esse cenário em função das dificuldades locais e do contexto em que as escolas estão inseridas.

No Brasil, a informática na educação teve seu início na década de 70, a partir de experiências que iniciaram em universidades públicas que eram referência naquele momento em nosso país. Depois, na década de 80, as políticas educacionais se desenvolveram visando à incorporação das tecnologias digitais no contexto escolar, como um recurso de apoio aos processos de ensino e aprendizagem. Apesar dos avanços com a implantação dos laboratórios de informática e Internet nas escolas, o propósito inicial, de provocar mudanças pedagógicas, ainda não foi atingido por completo nos dias atuais. Diante disso, torna-se válido conhecer a trajetória histórica, para que possamos entender como chegamos a esse cenário considerando possíveis soluções para o futuro.

Toda política é formulada e implementada por interesses e concepções dos agentes envolvidos, o que torna necessária a preparação adequada desses agentes. No caso das políticas educacionais, geralmente o trabalho de implementação no contexto escolar é papel do professor, o que torna indispensável o investimento na boa formação inicial e continuada dos professores. Nesse momento, podem colocar seus pontos de vista e superar as suas inseguranças em relação às tecnologias digitais que se apresentam, além de, com a orientação correta, conseguir dominá-las, aspecto tão importante quanto o investimento em infraestrutura, de modo a equipar as escolas que precisam estar preparadas estruturalmente para que o professor coloque em prática seus projetos de ensino.

Nesse sentido, este artigo se propõe a estabelecer uma reflexão a respeito de políticas educacionais brasileiras voltadas para o acesso das tecnologias digitais no contexto escolar e demarcar a sua presença nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática investigando o que contempla a Base Nacional Comum Curricular – BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais, além de identificar políticas

educacionais voltadas à incorporação das tecnologias digitais na educação básica, bem como problematizar seus avanços e equívocos. Não se objetiva, portanto, discutir os programas, mas sim o fundamento da proposição e possíveis limites encontrados em sua implementação.

O estudo contempla uma breve reflexão sobre as políticas educacionais, bem como o percurso histórico dos programas implementados no Brasil desde a década de 70, com foco no tema das tecnologias digitais. Para complementar, problematizam-se alguns desafios encontrados na implementação dessas políticas e, por fim, são estabelecidas algumas relações com as tecnologias digitais e a matemática presente na BNCC do Ensino Fundamental – Anos Finais e efetuada a discussão de resultados parciais.

Percurso histórico das Políticas Educacionais para as Tecnologias da Informação e Comunicação

Secchi considera que as “políticas públicas tratam do conteúdo concreto e do conteúdo simbólico de decisões políticas, [bem como] do processo de construção e atuação dessas decisões” (2017, p. 1) e podem ser da área da saúde, segurança, gestão, meio ambiente, educação, entre outras. Neste artigo, as políticas públicas em discussão estão inseridas no campo da educação, por abordarem ações propostas para o ambiente e a comunidade escolar.

Desde a redemocratização do Brasil e da aprovação e promulgação da Constituição Federal de 1988, houve mudanças positivas no âmbito da educação – que passou a ser considerada um direito público subjetivo e a ter vinculação constitucional de recursos, por exemplo (Brasil, 1988). No que diz respeito a políticas educacionais, três alterações nos textos legais são marcos significativos para a área educacional do país: a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei n.º 9.394/96); a aprovação da Emenda Constitucional que instituiu o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental (FUNDEF); e o Plano Nacional de Educação (PNE – Lei n.º 10.172/2001) (Brasil, 1988).

Nesse contexto, é necessário compreender a organização das políticas educacionais. No Brasil, a constituição das políticas educacionais é marcada pela descontinuidade e deficiência de planejamento de longo prazo, uma vez que é muito comum, na trajetória histórica, destacar políticas de governo em detrimento de políticas

de Estado (Dourado, 2007). Tais observações ressaltam os limites estruturais, de proposição e materialização das políticas, o que configura a

(...) pouca eficácia pedagógica para mudanças substantivas nos sistemas de ensino, ainda que provoque alterações de rotina, ajustes e pequenas adequações no cotidiano escolar, o que pode acarretar a suspensão de ações consolidadas na prática escolar sem a efetiva incorporação de novos formatos de organização e gestão (2007, p. 927).

Na área das tecnologias digitais, muitos programas foram implementados, com o objetivo de informatizar a escola e facilitar novas propostas pedagógicas. Indicaremos, a seguir, o percurso histórico das políticas educacionais para a inclusão digital.

A história da informática na educação brasileira teve sua origem na década de 70 com experiências que ocorreram, inicialmente, em universidades públicas situadas em pontos estratégicos do nosso país. No ano de 1973, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES), utilizou o computador para o ensino de química. No mesmo ano, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) realizou experiências para o ensino de física com alunos da graduação e o Centro de Processamento de Dados desenvolveu um *software* para avaliação de alunos da pós-graduação em Educação. Já em 1974, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) desenvolveu um *software*, financiado pela Organização dos Estados Americanos, também utilizado com alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação. No ano de 1975, financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC), foi lançado o documento “Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau” (Valente; Almeida, 1997).

Com os dois primeiros Seminários Nacionais de Informática em Educação realizados na Universidade de Brasília (UnB) em 1981 e na Universidade Federal da Bahia (UFBA) em 1982, respectivamente, teve início a implantação do Programa de Informática na Educação no Brasil. Tais seminários, com discussões e propostas feitas por técnicos e pesquisadores da área da Educação, originaram o primeiro programa de informática na educação no Brasil, que em 1984 o Ministério da Educação – MEC implantou em cinco universidades públicas (UNICAMP, UFMG, UFPE, UFRJ e UFRGS) com o objetivo de desenvolver *softwares* educativos e pesquisas na área da educação (Valente; Almeida, 1997; Almeida, 2008a; Cardoso; Figueira-Sampaio, 2019).

Nesse percurso, o projeto EDUCOM – Educação com Computador se destaca pela grande diferença entre os programas de outros países, como Estados Unidos e França, uma vez que as decisões eram fruto de discussões e “a função do MEC era de acompanhar, viabilizar e implementar essas decisões” (Valente; Almeida, 1997, p. 13), ou seja, a descentralização dessas políticas educacionais voltadas para a inclusão digital. Outra diferenciação “foi a de que as políticas a serem implantadas deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas, usando a escola pública, prioritariamente, o ensino de 2º grau” (Valente; Almeida, 1997, p. 14), aspecto que motivou a criação de centros-piloto nas universidades.

Outro destaque que diferenciou o programa brasileiro foi o papel do computador no processo educacional – que era o de provocar mudanças pedagógicas. Todas as pesquisas do projeto EDUCOM visavam criar ambientes educacionais onde o computador fosse um facilitador do processo de aprendizagem.

Durante o período do projeto EDUCOM (1985 a 1989), foram implantados os Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Graus – CIEs, uma parceria com as Secretarias de Educação estaduais, e seus objetivos eram a formação de professores, cursos para alunos das escolas sobre *software* educacional, linguagem de programação Logo e programas aplicativos básicos (Almeida, 2008b). Em abril de 1986, foi aprovado o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação para viabilizar o funcionamento desses centros através de incentivos para o desenvolvimento de *softwares* educativos e incentivar cursos de especialização em informática e formação para professores.

Em 1987, o MEC criou o projeto FORMAR, com a intenção de disseminar, por meio de cursos de especialização e formação contínua, conhecimentos em informática na educação em diferentes regiões do Brasil. Os cursos “eram constituídos de aulas teóricas, práticas, seminários e conferências” (Valente; Almeida, 1997, p. 17) e foram realizados na UNICAMP e ministrados por pesquisadores da área. Os cursos propiciaram a diversos educadores o primeiro contato com o computador para desenvolver atividades em suas escolas, além de propiciar, segundo Valente e Almeida, “uma visão ampla sobre os diferentes aspectos envolvidos na informática na educação, tanto do ponto de vista computacional quanto pedagógico” (1997, p. 17).

Apesar de bem-intencionados, esses cursos não foram capazes de superar algumas dificuldades, como a ausência de condições físicas e estruturais necessárias à implantação da informática na escola. Desse modo, embora todos os investimentos em políticas educacionais na área da tecnologia, ainda havia lacunas entre a proposta do programa e as reais condições das escolas públicas brasileiras.

No ano de 1989, o MEC instituiu o primeiro Programa Nacional de Informática Educativa – Proninfe, que seguia no mesmo modelo do programa anterior, inspirado pela ideia de mudança pedagógica, sendo fundamentado pela abordagem educacional construcionista e na educação transformadora de Paulo Freire, “segundo as quais a construção do conhecimento deve ser baseada na realização de algo concreto decorrente de uma experiência conjugada à prática pedagógica crítico-reflexiva vinculada à realidade da escola” (Almeida, 2008a, p. 26). Ou seja, nesse propósito a expectativa era de “superar a abordagem educacional baseada na transmissão de informações” (Almeida, 2008b, p. 117).

No ano de 1996, após oito anos de debates e tramitação – desde a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988 –, é promulgada a “nova” Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Almeida, 2008a). A LDB constituiu-se em um marco importante na educação brasileira, porque impulsionou a universalização do ensino fundamental no Brasil, definiu as responsabilidades dos sistemas de ensino, estabeleceu a autonomia dos sistemas de ensino, apresentou novas formas de controle e a indispensabilidade de sistemas de avaliação, tendo por objetivo garantir a qualidade das instituições, além de propor a implantação de sistemas de educação a distância (Brasil, 1996).

A partir da LDB em 1996, o MEC coordenou a elaboração de documento que se referia a um conjunto de referências curriculares para a Educação Básica denominado de Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs com o objetivo de “orientar o trabalho docente a partir de questões e temas transversais que emergiam do contexto dos alunos e integrar os instrumentos culturais relevantes para a construção da cidadania” (Almeida, 2008a, p. 27), de elementos considerados fundamentais para cada disciplina, e o propósito de minimizar as desigualdades educacionais.

Consolidado em 1997 como PCNs para o Ensino Fundamental (Brasil, 1997b, 1998) e em 2000 como PCNEM (Brasil, 2000), para o Ensino Médio, o tema tecnologia

é contemplado em ambos os documentos e destaca que o computador pode possibilitar a melhoria na qualidade do ensino, uma vez que “os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental”, mas não ignora o papel fundamental do professor nesse processo (Brasil, 1998, p. 141).

O documento nacional PCN apresenta como um dos objetivos gerais do ensino fundamental que o estudante seja capaz de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (Brasil, 1997b, p. 6). O documento foi organizado por disciplinas, chamadas de áreas, e em ciclos. Cada área traz, dentro do seu bloco, a importância de inserir os recursos tecnológicos, além da “necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação” (Brasil, 1997b, p. 21).

No documento, o PCNEM, que foi dividido por áreas de conhecimento, a tecnologia informática está evidenciada com maior intensidade nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, salientando a importância da sua utilização, uma vez que “a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (Brasil, 2000, p. 5).

Trata-se de inserir as tecnologias presentes na sociedade em processos educativos segundo a visão crítica e libertadora de Paulo Freire de modo a proporcionar aos alunos condições de efetuar a leitura do mundo digital, a escrita da palavra, a produção de conhecimentos para o pleno exercício da cidadania e a inserção na sociedade e no mundo do trabalho (Almeida, 2008a, p. 27-28).

Com o encerramento do Pronufe em 1997, veio o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. O ProInfo foi uma releitura do programa anterior, mas com maior incentivo financeiro (Tavares, 2002) e objetivava “disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal” (BRASIL, 1997a, p. 1). O ProInfo, a partir de 2007, passou a ser chamado Programa Nacional de Tecnologia Educacional ou ProInfo Integrado (Cardoso; Figueira-Sampaio, 2019, p. 48).

Na busca pelo alcance da tecnologia para todos, outros programas também foram criados pelo MEC, como o Rádio Escola, DVD Escola, Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED, sendo “cada um deles direcionado à incorporação de determinada

tecnologia e à preparação dos educadores para sua utilização na escola. Cada programa se desenvolveu ao seu tempo, hora, lugar e com uma estrutura específica, o que provocou a dissociação entre as ações de uso de tecnologias na escola!” (Almeida, 2008a, p. 29).

Para resolver essa dissociação entre ações de uso das tecnologias na escola, tornou-se “necessário preparar os educadores (professores e gestores) que atuam nas escolas e demais órgãos educativos do sistema para o uso integrado de diferentes tecnologias” (Almeida, 2008b, p. 117). À vista disso, para integrar as mídias, linguagens e tecnologias na prática pedagógica, foi criado, em 2005, o Programa Mídias na Educação, um programa “de formação continuada para professores na modalidade de educação à distância” (Almeida, 2008a, p. 29).

A partir do ProInfo Integrado, no ano de 2007, foi desenvolvido o projeto Um Computador por Aluno – UCA, cujo objetivo era impulsionar o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs nas escolas através da distribuição de computadores portáteis para cada aluno, professor e gestor da rede pública de ensino, além de “prover infraestrutura de acesso à Internet em todas as escolas e preparar os educadores para o uso dessas novas tecnologias” (Almeida, 2008b, p. 120). Na busca de suporte e condições de funcionamento a todos esses projetos, o governo, em 2008, estabeleceu parceria com operadores de telecomunicações para prover conexão gratuita à Internet banda larga em escolas públicas (urbanas) para o período de 2008/2025.

O atual Plano Nacional de Educação – PNE, com vigência 2014-2024, orientado por diretrizes e metas, também evidencia a importância da promoção tecnológica do país e pretende “incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e aprendizagem” (Brasil, 2014, p. 16). Nessa perspectiva, o MEC implementou, no ano de 2017, o Programa de Inovação Educação Conectada, com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à Internet de alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na Educação Básica.

Outra estratégia mais atual que se aliou à inclusão digital nas escolas foi a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento lançado em 2018 e que passou a ser uma “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e das propostas pedagógicas

das instituições escolares” (Brasil, 2018, p. 8). Esse documento se apresenta em 3 grupos distintos: Educação Infantil, Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais) e Ensino Médio. As etapas do Ensino Fundamental e Médio estão divididas por áreas no documento.

A BNCC é guiada por competências gerais da Educação Básica, sendo a tecnologia mencionada em duas delas:

[...] 2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

[...] 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

Observa-se que, para os professores, a BNCC é considerada um documento que tem por papel nortear a inclusão das tecnologias digitais e a discussão relacionada ao pensamento computacional como aspectos fundamentais a fazerem parte de ações para o ensino nas escolas brasileiras. Esse é um aspecto a ser debatido, orientado, discutido e implantado da melhor maneira possível, para alcançarmos resultados significativos nos próximos anos.

A partir dessa retomada histórica, é possível observar que o Governo Federal investiu em políticas educacionais na área das tecnologias da informação e comunicação e das tecnologias digitais, que, além de ter um projeto ambicioso, sempre teve em vista “a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a *construção* do conhecimento e não a *instrução*” (Valente; Almeida, 1997, p. 25, grifo nosso), através do computador, o que retrata “uma nova maneira de representar o conhecimento provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e a compreensão de novas ideias e valores” (Valente; Almeida, 1997, p. 25).

Portanto, não podemos negar que houve avanços, que ainda não foram suficientes para alterar a dinâmica do sistema educacional e alcançar as mudanças pedagógicas que vêm sendo idealizadas desde a década de 80. Tal fato nos leva a questionar quais os desafios e o porquê de tais políticas não terem gerado, ainda, melhores resultados.

Implementação das políticas: quais os desafios?

Segundo Perez, a distinção das fases da política se dá por agenda, formulação, implementação e avaliação. A etapa da implementação, apesar de, às vezes, ser pouco prestigiada, é importantíssima e auxilia, posteriormente, na avaliação da política. Porém, discute-se a dificuldade “de se distinguir a implementação da própria política e do programa” (2010, p. 1181).

A implementação das políticas educacionais não é um processo simples e imediato. Ainda, segundo Perez, “é interessante verificar o quanto, inicialmente, a ideia de implementação se restringia ao ‘cumpra-se’ da política, uma vez que ela não era considerada no desenho da política, pressupondo que a decisão de uma autoridade seria automaticamente cumprida” (2010, p. 1184). Porém, as pesquisas na área nos mostram que existem lacunas “entre os objetivos e o desenho de programas, tal como concebidos por seus formuladores originais e a tradução dessas concepções em intervenções públicas, tal como elas atingem a gama diversa de seus beneficiários e provedores” (Arretche, 2001, p. 45), mas que tal ponto não seria, necessariamente, um grande problema, uma vez que “[...] a implementação *modifica* as políticas públicas” (Arretche, 2001, p. 45, grifo do autor). Isso acontece porque o agente que toma as decisões de uma política não é, obrigatoriamente, o mesmo agente encarregado de implementá-la. Dessa maneira, um programa é o resultado complexo de todas as diversas decisões dos diferentes agentes envolvidos. Por isso, “na prática, qualquer política pública é de fato feita pelos agentes encarregados da implementação” (Arretche, 2001, p. 47).

Nessa perspectiva, cabe à escola o processo de inclusão das tecnologias digitais. Mas a escola, que é composta por múltiplos agentes, como os professores, equipe de gestão, infraestrutura e os próprios alunos, pode interferir nas alterações dependendo da realidade de cada comunidade escolar, pois, segundo Arretche, “[...] o grau de sucesso de um programa depende diretamente do grau de sucesso na obtenção da ação cooperativa de outros atores – governamentais e/ou não-governamentais, a depender do desenho do programa –, cuja ‘obediência’ não é um dado automático” (2001, p. 50). Ou seja, disponibilizar o computador na escola não implica a efetiva exploração de suas principais características, uma vez que é necessária a preparação dos professores e do gestor escolar para tal exploração.

O gestor escolar assume um papel fundamental entre os agentes principais na implementação de políticas educacionais, uma vez que atua como coordenador e

facilitador na inserção da informática no contexto, e para isso é necessário o desenvolvimento de novas habilidades e responsabilidades, como “a capacidade de planejamento, liderança, iniciativa, de criação de espaços e clima de reflexão e experimentação” (Rios, 2011, p. 4). Entretanto, nem sempre tais características foram desenvolvidas facilmente, exigindo que o gestor também participasse de cursos de qualificação para o uso das tecnologias digitais.

A participação dos gestores com os cursos de formação continuada é condição primordial para que haja o incentivo da tecnologia tanto no contexto administrativo quanto pedagógico da escola. Além do que, a participação da gestão escolar na formação continuada é uma forma de pontuar a necessidade de uma formação com caráter permanente e dinâmico. O gestor escolar é o responsável pelo engajamento dos professores na implementação dos novos recursos tecnológicos nas práticas escolares (Cardoso; Figueira-Sampaio, 2019, p. 50).

Para tanto, desde 2010, o Programa Escola de Gestores, através da Secretaria de Educação Básica – SEB, oferece formação continuada para gestores escolares, através de cursos de aperfeiçoamento e especialização, com o propósito de aprimorar práticas de gestão democrática que contribuam para a aprendizagem efetiva dos estudantes, além de favorecer o trabalho coletivo e a transparência da gestão escolar.

Uma vez que há um efetivo envolvimento de lideranças, com a capacitação e o apoio da equipe gestora tornou-se mais fácil implementar a informática na escola, incluir as tecnologias digitais nos planos pedagógicos e evidenciar a importância delas no processo de aprendizagem. Além disso, segundo Cardoso e Figueira-Sampaio, é muito importante que os gestores dialoguem “com os corpos docente e discente a fim de identificar obstáculos e metas a alcançar, motivar os alunos para a participação ativa no processo de aprendizagem e orientar para o planejamento da prática pedagógica envolvendo a interdisciplinaridade” (2019, p. 50), pois, dessa forma, os programas têm maiores chances de se consolidar.

Outro agente fundamental na reorganização do processo de ensino e aprendizagem com a informática é o professor, considerando a sua formação inicial e continuada, sua prática docente e condições de trabalho (Cardoso; Figueira-Sampaio, 2019). Quanto à formação inicial, os cursos de graduação que incluem disciplinas envolvendo tecnologias digitais estão muito timidamente apresentando condições necessárias para que esses professores em formação inicial se apropriem das tecnologias digitais. No Brasil, segundo Almeida, “durante muito tempo apenas os cursos de especialização se destinavam a esses

estudos, passando posteriormente para a criação de linhas de pesquisa em programas de mestrado e doutorado” (2008a, p. 28), incluindo, recentemente, a formação inicial, mas, infelizmente, somente em algumas universidades. Como destacam Machado e Scheffer (2012), a formação do professor não deve apenas capacitá-lo a ensinar matemática, mas sim trabalhar a matemática nas diversas situações, através de diferentes procedimentos e metodologias, uma vez que “simplesmente inserir recursos tecnológicos digitais não significa aprendizagem, é preciso qualidade na sua utilização e essa qualidade vai depender de como as propostas são interpretadas pela escola e pelos professores” (Machado; Scheffer, 2012, p. 10).

Nesse sentido, um decreto ou uma disciplina não garantem o desenvolvimento da cultura tecnológica digital na educação, uma vez que isso acontecerá somente quando as tecnologias forem “incorporadas às práticas curriculares das diferentes disciplinas e áreas de conhecimento dos cursos de formação de professores” (Almeida, 2008a, p. 28), só assim alcançaremos mudanças no processo de aprendizagem escolar. Segundo Kenski, “os avanços tecnológicos redefiniram novos perfis de atuação profissional nos quais, no mínimo, a fluência tecnológica se faz necessária” (2012, p. 72).

Diante disso, fica evidente a relevância que assume a formação continuada, de maneira a proporcionar aos professores atividades que possam atualizar e melhorar suas práticas docentes. Dentre as atividades, segundo Cardoso e Figueira-Sampaio, estão “palestras, fóruns de discussão, oficinas e cursos de capacitação” (2019, p. 52).

Os cursos de formação continuada precisam oferecer oportunidade para a qualificação dos professores quanto à inserção da informática no ensino, pois esses cursos devem proporcionar aos docentes experiências e situações semelhantes às que serão vivenciadas em suas aulas. É nesses cursos que os docentes podem sanar suas dúvidas, apresentar dificuldades, vencer obstáculos, atualizar os conhecimentos e desenvolver competências para a inserção criativa e crítica das tecnologias digitais nas práticas docentes. É preciso, ainda, que os professores sejam parte ativa do processo, no sentido de não restringir a formação apenas ao tempo de duração do curso, mas entendendo que o processo de adequação às novas tecnologias é diário e constante e que cabe ao professor criar e desenvolver atividades no computador como propostas de ensino aos alunos (p. 53).

Ou seja, é um processo de desenvolvimento profissional lento, constante e que envolve a criatividade, a autonomia e o perfil intelectual do professor. Além disso, para que ocorram mudanças no processo de aprendizagem e o computador assuma uma função de facilitador desse processo, “a formação dos educadores impulsiona um movimento que considera a realidade do aluno e a postura crítica diante do conhecimento, de seu

contexto e realidade” (Almeida, 2008b, p. 119). À vista disso, “é necessária uma reorientação e reformulação dos cursos de formação de professores, proporcionando-lhes, desde sua formação inicial, o contato específico com as tecnologias e suas diversas formas de exploração a fim de que as possam incorporar em seu trabalho pedagógico” (Scheffer, 2015, p. 283).

Além do papel do governo e dos educadores, outro agente significativo para o desenvolvimento da tecnologia digital no ensino é o estudante. A escola é um espaço que deve permitir ao estudante refletir, discutir experiências e pensar, e a inserção das tecnologias digitais pode contribuir nesse processo. Ademais, o processo de aprendizagem precisa acontecer de forma desafiadora, de maneira que motive os estudantes e possibilite reconhecer a finalidade da proposta das tecnologias digitais para o ensino, pois “simplesmente inserir recursos tecnológicos não significa aprendizagem, é preciso qualidade na sua utilização e essa qualidade vai depender de como as propostas são interpretadas pela escola e pelos professores” (Machado; Scheffer, 2012, p. 10) e, também, pelos estudantes. Portanto, exige um bom planejamento de como será a utilização dessas tecnologias digitais, para que a ida ao Laboratório de Informática, por exemplo, não esteja associada à diversão, mas sim direcionada ao ensino, com o objetivo de tornar a aprendizagem mais fácil e prazerosa. Ainda, a desejada cultura tecnológica precisa, também, da implementação de uma infraestrutura adequada, o que, segundo Almeida, “representa um complexo problema a ser enfrentado por meio do compromisso e parceria entre distintas instâncias do poder público e privado” (2008a, p. 32).

São muitos fatores envolvidos e que precisam de ajustes para que, com efeito, possamos incorporar as práticas pedagógicas no ambiente digital e, dessa forma, atingir os resultados esperados das tecnologias na educação brasileira. Como vimos, muitos programas foram implementados, desde a década de 70, com objetivo de melhorar o acesso e uso das tecnologias digitais. Por isso, apesar de alguns tropeços, pode-se dizer que hoje ela já está presente em praticamente todas as escolas e universidades do país. Assim, o desafio continua sendo a utilização dessas tecnologias digitais como um suporte metodológico para o ensino e aprendizagem, que pode ser aperfeiçoado com incentivos nos programas em vigor e investimentos em capacitação de professores.

A BNCC, discussão de um Recorte dos Dados

Como visto anteriormente, uma das estratégias do atual PNE para a promoção da educação de qualidade para todos é a BNCC. Para além desses objetivos, busca promover o avanço das tecnologias digitais na escola, uma vez que “a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas” (Brasil, 2018, p. 61) e “os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital” (Brasil, 2018, p. 61). A escola, responsável pela formação das novas gerações, precisa cumprir com esses desafios, estimulando o desenvolvimento “(...) de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais” (Brasil, 2018, p. 61). Outro ponto de evidência no documento é a questão de não utilizar as tecnologias digitais somente como meio ou suporte para promover aprendizagens, mas sim que os alunos sejam capazes de construir seus conhecimentos com e sobre o uso das mesmas (Brasil, 2018).

Além das competências gerais do Ensino Fundamental, cada área tem suas competências específicas. Na área da matemática, as tecnologias digitais também estão presentes nessas competências, mais especificamente em:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
- (...) 5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (Brasil, 2018, p. 267).

Este estudo insere-se na perspectiva qualitativa, que, segundo Chizzotti, “é uma prática válida e necessária na construção solidária da vida social” (2003, p. 232). Nessa perspectiva, para a análise da presença das tecnologias digitais na área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais, a BNCC apresenta-se como uma maneira de produzir discussões em relação a esse universo, uma vez que proporciona um olhar atento às condições que definem e constituem as práticas escolares. Ainda, utiliza-se da análise documental para a constituição dos dados, que, segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani, “propõe-se a produzir ou reelaborar conhecimentos e criar novas formas de compreender os fenômenos” (2009, p. 10).

Nessa perspectiva, a metodologia nos proporciona a análise e interpretação profunda de dados, o que nos fornece uma “elaboração das deduções específicas sobre um acontecimento ou uma variável de inferência precisa, e não em inferências gerais” (Bardin, 1997, p. 115). A análise de dados, orientada a partir da Análise de Conteúdo, será organizada em categorias de análise de conteúdo semântica (Bardin, 1977; Franco, 2008). Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo refere-se ao conjunto de técnicas e procedimentos de análise, seu conteúdo, suas significações – explícitas ou ocultas.

Desse modo, para além das competências gerais e específicas, o documento da BNCC introduz um elemento um tanto quanto novo: o Pensamento Computacional, que vem sendo difundido por Jeannette Wing a partir de 2006. A expressão Pensamento Computacional (*Computational Thinking*) “se baseia no poder e nos limites dos processos de computação, sejam eles executados por humanos ou por uma máquina” (Wing, 2006, p. 33, tradução nossa). Ou seja, o Pensamento Computacional trata do abstrato, da redução de problemas em partes menores, com ou sem o auxílio de meios digitais para isso (Wing, 2014).

Consequentemente, na BNCC o Pensamento Computacional pode ser desenvolvido na disciplina de matemática no decorrer dos anos escolares, assim como as demais competências e habilidades. De acordo com o documento, os processos matemáticos, como a resolução de problemas, a investigação e a modelagem matemática, são “potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (Brasil, 2018, p. 266).

Diante da relevância do conhecimento tecnológico que a BNCC nos apresenta, a pesquisa pretende avaliar os avanços que se tem com esse documento em relação às tecnologias digitais. Para além disso, busca problematizar o enfoque dado às tecnologias digitais na área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais, seus objetivos e relações com o currículo matemático, questionando de que maneira as políticas públicas em vigor sustentam esse objetivo.

Dados e Resultados Parciais

A partir da leitura da parte da BNCC voltada para a área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais, considerando as cinco unidades temáticas (Números,

Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística) e, especificamente a parte do 6º ano, foi possível identificar termos ou expressões relacionados às tecnologias digitais, tais como *softwares*, **tecnologias digitais e planilhas eletrônicas**, presentes em três – das cinco – unidades temáticas: Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.

Na unidade temática de **Geometria**, as expressões aparecem tanto nas habilidades quanto no objeto de conhecimento:

Objeto de conhecimento: Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.
 (EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou **tecnologias digitais**.
 Objeto de conhecimento: Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e *softwares*.
 (EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou *softwares* para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros (Brasil, 2018, p. 303, grifo nosso).

Já na unidade temática **Grandezas e Medidas**, temos:

Objeto de conhecimento: Ângulos: noção, usos e medidas.
 (EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou **tecnologias digitais** (Brasil, 2018, p. 303, grifo nosso).

Para finalizar, a unidade temática **Probabilidade e Estatística** traz uma expressão:

Objeto de conhecimento: Coleta de dados, organização e registro.
 Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.
 (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referentes a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de **planilhas eletrônicas** para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto (Brasil, 2018, p. 305, grifo nosso).

Os dados estão sintetizados na Tabela 1, que destaca as expressões de acordo com a Unidade Temática prevista no documento.

Tabela 1 – Expressões relacionadas às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 6º Ano

Unidade Temática	Expressões relacionadas às Tecnologias Digitais
Números	Nenhuma expressão
Álgebra	Nenhuma expressão
Geometria	<i>Software</i> (2) Tecnologias Digitais (1)
Grandezas e Medidas	Tecnologias Digitais (1)
Probabilidade e Estatística	Planilhas Eletrônicas (1)

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2020.

Com base nessa breve tabela de dados, numa análise inicial e empírica, podemos observar que a BNCC, considerando as diferentes unidades temáticas da matemática para o sexto ano, assume as tecnologias digitais como ferramentas, capazes de desempenhar papéis fundamentais no processo de representação e visualização matemática, principalmente quando se trata de objetos da Geometria, de Grandezas e Medidas e da Probabilidade e Estatística, colocando em destaque principalmente softwares de representação dinâmica e geométrica e de planilhas eletrônicas, aspectos que trabalham com a visualização e a dinâmica na tela do computador.

Especificamente, o operar da tecnologia digital no ensino da Matemática, permite que o estudante experimente diversos caminhos e visualize conceitos de diferentes pontos de vista, o que pode potencializar a ruptura de uma concepção da Matemática enquanto ciência que não possa ser discutida, interpretada e problematizada (Silveira; Novello; Laurino, 2018, p. 140).

Nessa perspectiva, o uso de tecnologias digitais para incentivar o desenvolvimento e pensamento visual dos estudantes poderá contribuir na significação de conceitos tratados como abstratos (Santos, 2014). Outra significação a ser destacada é a própria organização de dados matemáticos em forma de tabelas e gráficos, que as planilhas eletrônicas tornam possível para o desenvolvimento do pensamento computacional. Por outro lado, ainda há que se pensar em novas maneiras de incentivar o pensamento computacional a partir de outras situações práticas que se apresentem, como advertem Machado e Scheffer (2012), ao expressarem que simplesmente inserir recursos tecnológicos não significa aprendizagem, sendo preciso qualidade na sua utilização – que vai depender de como as propostas são interpretadas pelos professores.

Considerações Finais

A apresentação da trajetória e da análise histórica propiciaram identificar as iniciativas e experiências com as tecnologias digitais previstas *para a e na* educação brasileira. Apesar dos tropeços, é inegável que o governo, ao longo dos anos, tem fomentado políticas educacionais direcionadas à inclusão de tecnologias digitais na educação, deixando a desejar em alguns pontos, como em relação à formação inicial e continuada dos educadores.

A insegurança ou a frágil formação têm sido aspectos que podem influenciar e afastar o professor dos recursos tecnológicos digitais. Por isso, para conquistar as transformações pedagógicas desejadas, a formação de professores necessita de uma

abordagem capaz de superar as dificuldades com relação ao domínio das tecnologias digitais e conceitos ministrados, proporcionando o conhecimento necessário para relacioná-los. Conseqüentemente, uma formação adequada poderá possibilitar que os professores desenvolvam confiança e elaborem projetos integrando tecnologias digitais e avaliando os resultados, tornando-os, dessa forma, responsáveis e parceiros na concepção do trabalho e não apenas executores do projeto.

A introdução de práticas pedagógicas com recursos tecnológicos digitais, por sua vez, pode potencializar a participação e a aprendizagem dos alunos, mas tais práticas só acontecem quando todos os agentes envolvidos se propõem a mudanças e transformações. Assim, num país de grandes dimensões como o nosso, com tantas escolas e suas particularidades contextuais, de que maneira é possível, a partir de políticas educacionais, atingir tantas disparidades? A formação inicial e a formação continuada dos educadores, considerando-se a utilização da tecnologias digitais, pode ser um caminho que dê atenção especial às políticas educacionais para equipar e dar condições de infraestrutura, assim como a busca e a análise do que preveem as políticas educacionais, seus objetivos, competências e habilidades, na previsão da inclusão digital na escola, conforme consta no texto da BNCC, podem se constituir em caminhos complementares à prática pedagógica em prol da construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a BNCC torna-se um meio primordial na busca de possibilidades educacionais voltadas às tecnologias digitais, uma vez que o documento reforça a importância da temática nos dias atuais. Desse modo, este estudo se torna relevante para auxiliar o professor no sentido de explorar, conhecer e problematizar a BNCC, tendo em vista a inclusão cada vez mais presente das tecnologias digitais na escola.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. **Educação, Formação & Tecnologias**, vol 1(1), p. 23-36, 2008a.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008b.

ARRETCHE, Marta Tereza da Silva. Uma contribuição para fazermos avaliações menos ingênuas. In: BARREIRA, Maria Cecília Roxo Nobre; CARVALHO, Maria do

Carmo Brant de (Org.). **Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais**. São Paulo: IEE/PUC-SP, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Gabinete do Ministro. **Fica criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo**. Portaria n.º 522, de 9 de abril de 1997a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 1ª a 4ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnpd/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12640-parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/sebeducacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 25. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: proposta para o Ensino Médio**. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/bncc-ensino-medio>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cartilha PROINFO Rural: recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas rurais**. Brasília: Ministério da Educação, 2009b. Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013474.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Cartilha PROINFO Urbano**: recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas urbanas. Brasília: Ministério da Educação, 2009a. Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013475.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Escolar 2018**. Sinopse Estatística da Educação Básica. Brasília, 2019. Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2020.

CARDOSO, M. C. S. A.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S. Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.2, p. 44-84, 2019.

CHIZZOTTI, Antônio. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2020.

DOURADO, Luiz Fernando. Políticas e Gestão da Educação Básica no Brasil: limites e perspectivas. **Educação & Sociedade**, Campinas: v. 28, n. 100, p. 921-946, out. 2007.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**. O novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MACHADO, C. A.; SCHEFFER, N. F. O professor em Formação e as Tecnologias Informáticas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo: v. II, n. 4, p. 8-22, jul./dez. 2012.

PEREZ, José Roberto Rus. Por que pesquisar implementação de políticas educacionais atualmente? **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1179-1193, dez. 2010. Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010173302010000400007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 7 jan. 2020.

RIOS, M. C. O gestor escolar e as novas tecnologias. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, Amparo, v. 4, set. 2011.

SANTOS, A. H. dos. **Um Estudo Epistemológico da Visualização Matemática**: o acesso ao conhecimento matemático no ensino por intermédio dos processos de visualização. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Setor de Ciências

Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2016/03/045_AlessandraHendidosSantos.pdf. Acesso em: 18 jul. 2020.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Ano I, n. I, p. 1-15, 2009.

SCHEFFER, N. F. As TICs na formação do professor de Matemática: um olhar para a investigação de conceitos geométricos. In: LOSS, A. S.; CAETANO, A. P. V.; PONTE, J. P. P. (Org.). **Formação de professores no Brasil e em Portugal: pesquisas, debates e práticas**, Curitiba, 2015. p. 273-288.

SILVEIRA, D. S.; NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P. Uma Prática Pedagógica articulando conceitos geométricos, didáticos e ferramentas tecnológicas. In: SCHEFFER, N. F.; COMACHIO, E.; CENCI, D. (Org.). **Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática: articulação entre pesquisas, objetos de aprendizagem e representações**. Curitiba-PR, 2018.

TAVARES, N. R. B. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. São Paulo: Escola do Futuro, 2002.

VALENTE, J.A.; ALMEIDA, F.J. Visão Analítica da Informática no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação-SBIE**, n. 1, p. 1-28. 1997.

WING, J. M. **Computational thinking benefits society**. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing. 2014.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.