

Reflexões Sobre a Apropriação das Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: uma Proposta a Partir de uma Revisão Teórica

Reflections on the Appropriation of Digital Technologies in Mathematics Teaching: a Proposal from a Theoretical Review

Kátia Guerchi Gonzales*^{ab}; Katia Alexandra de Godoi e Silva^{ac}; Oswaldo da Silva Lopes Júnior^a

^a Universidade Anhanguera Uniderp, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática. MS, Brasil.

^b Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. MS, Brasil.

^c Unopar, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. PR, Brasil.

*E-mail: katia.gonzales@anhanguera.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão teórica do conceito de apropriação tecnológica por professores a partir das ideias de Borges (2009) e Borges e Valente (2018) e discutir a possibilidade do trabalho com esse referencial teórico no contexto da Educação Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, conforme Severino (2017) que a partir de um levantamento bibliográfico, de acordo com Galvão (2011), apresenta discussões analíticas que se baseiam nas fases que as tecnologias educacionais foram inseridas na sala de aula de matemática e, nos programas e projetos no Brasil com a finalidade de incorporar essas as tecnologias no contexto escolar. Os resultados reforçam a potencialidade do conceito de apropriação em pesquisas que visam discutir a formação de professores de Matemática. Por isso, apresentamos uma proposta que permite a partir das experiências e relatos de professores de Matemática tecer a compreensão sobre as concepções em relação a inserção, integração e apropriação da tecnologia no trabalho docente dentro da disciplina de Matemática.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional. Educação Matemática. Licenciatura em Matemática. Políticas Públicas.

Abstract

This paper aims to present a theoretical review of the concept of technological appropriation by teachers from the ideas of Borges and Valente (2018) and discuss the possibility of working with this theoretical framework in the context of Mathematics Education. It is a qualitative research, according to Severino (2017) which, based on a bibliographic survey, according to Galvão (2011), presents analytical discussions that are based on the phases that educational technology were inserted in the mathematics classroom and, in programs and projects in Brazil with the purpose of incorporating technologies in the school context. The results reinforce the potential of the concept of appropriation in research that aims to discuss the formation of mathematics teachers. For this reason, we present a proposal that allows, based on the experiences and reports of Mathematics teachers, to weave an understanding of the conceptions in relation to the insertion, integration and appropriation of technology in teaching work within the discipline of Mathematics.

Keywords: Educational Technology. Mathematics Education. Degree in Mathematics. Public Policy.

1 Introdução

As tecnologias fazem parte das nossas vidas e têm influenciado todos os setores e as relações sociais, nos últimos anos. O contexto educacional também tem se transformado, tecnologicamente, com novas ideias e propostas, no entanto, como observam Dantas e Machado (2014, p.40) a “tecnologia por si só não muda a pedagogia”. São diversos componentes, como a formação de docentes com foco no conhecimento e utilização de artefatos tecnológicos nas práticas pedagógicas, atreladas à infraestrutura, assim como as políticas públicas, a compreensão do contexto e o envolvimento de todos os agentes escolares e a comunidade, que trazem as mudanças na educação.

Partindo das ideias de Perrenoud (2000), tem-se como competências fundamentais do professor conhecer as possibilidades e dominar os atuais recursos computacionais, além de atualizar-se constantemente, em busca de novas práticas educativas que contribuam para um processo

educacional coerente. Contudo, integrar as tecnologias digitais na prática do professor da Educação Básica não é uma tarefa fácil, mas um desafio que se torna cada vez mais constante. Isso implica a necessidade de construir novos conhecimentos, pelo professor, de modo a se apropriar das tecnologias digitais e integrá-las aos conteúdos curriculares. Vale considerar, também, que a inserção de tecnologias na prática escolar não requer apenas existirem tecnologias disponíveis na escola, mas sim, especialmente, criar condições para que os professores compreendam as suas potencialidades e limitações e possam assumir o protagonismo da ação com o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) (Almeida, 2007; Almeida & Valente, 2011).

Desse modo, com o foco no agente fundamental para que ocorra a integração tecnológica em sala de aula, é que propomos neste texto um estudo teórico, com a finalidade de se compreender e ampliar o conceito de apropriação tecnológica no contexto da atuação profissional de professores.

Para isso fez-se necessário também entender os usos das tecnologias digitais em Educação Matemática - nossa área em foco -, bem como os programas e projetos apresentados, no Brasil, para a inserção das tecnologias no contexto escolar. Sob essa óptica, a partir do conhecimento das mudanças educacionais que as tecnologias trouxeram para os ambientes de ensino e aprendizagem, e, tendo em vista o embasamento teórico utilizado, explicitamos uma proposta, no âmbito da Educação Matemática, com o intuito de compreender a forma da apropriação tecnológica do professor de Matemática no contexto da sala de aula.

2 Olhares Teóricos: Estudos sobre Apropriação Tecnológica por Professores

Estudos sobre apropriação tecnológica por gestores educacionais (Borges, 2009; Borges & Valente, 2018) mostra que a prática se constitui por níveis e que, embora cada etapa apresente peculiaridades, estão integradas para compor a apropriação das tecnologias digitais, em um processo relacional, ascendente e espiral.

Segundo Borges & Valente (2018), nessa perspectiva ascendente e espiralada, os níveis são descritos em: emocional, técnico-operacional, imitação, relacional (nível subdividido em: relação-comunicação, relação-informação, relação/expressão-reflexiva), e auto formação.

Esse processo em espiral tem como fio condutor o emocional e, mesmo estando na base, esse nível alimenta, permeia o processo e continua presente nas futuras ações do sujeito (Borges, 2009; Borges & Valente, 2018).

O nível emocional constitui a base e potencializa os demais níveis, posto que são as emoções que determinam a razão das ações. Para tanto, o nível emocional interpõe os demais níveis durante todo o movimento de apropriação das tecnologias digitais, “pois mesmo estando na base, o nível Emocional vai alimentar, permear todo o processo e continuar presente nas futuras ações do sujeito” (Borges & Valente, 2018, p.135).

Nesse sentido, “apropriar seria, nessa primeira fase, tomar para si as possibilidades de sedução” (Borges & Valente, 2018, p.135).

Entretanto, não é suficiente a vontade do professor de interagir com as tecnologias digitais, é necessário que haja equipamentos e recursos tecnológicos “para que o sujeito possa dar um passo a mais no seu processo de ‘Apropriação’, ou seja é preciso materializar o nível técnico-operacional, é preciso ter acesso aos equipamentos tecnológicos” (Borges & Valente, 2018, p.135).

Borges e Valente (2018, p.135) ainda reforçam que esse nível “está diretamente relacionado à existência e disponibilidade dos recursos, equipamentos tecnológicos, *softwares* e acesso à rede, enquanto um novo meio de informação e comunicação”. No entanto, a simples presença desses equipamentos, segundo os autores, não garante o uso das tecnologias pelos professores.

Na abordagem sobre o nível da imitação, sem a pretensão de realizar uma análise aprofundada do termo, Borges e Valente (2018, p.138), ao trazer o conceito de imitação para o campo da “apropriação” das tecnologias, consideram como parte de um processo, “onde o sujeito, a partir do seu agir, imita a ação do outro, tentando chegar aos mesmos ou a resultados semelhantes”. Nesse processo, pode ocorrer “a possibilidade da superação, aprimoramento, melhoramento, modificação e recriação do objeto imitado” e, assim, o professor vai se apropriando das tecnologias digitais. Em outras palavras, um processo que, “potencializado pela mediação do outro, pode levar a níveis mais complexos de apropriação, como o relacional” (Borges & Valente, 2018, p. 138).

O nível relacional, por sua vez, enfatiza a importância da interação por meio da comunicação do indivíduo e convivência com seus pares. Uma faculdade inerente ao ser humano é a comunicação, pois o uso de linguagens ajuda o indivíduo a apropriar-se dos conhecimentos à medida que se relaciona com os outros e com o mundo.

Por tudo isso, Borges e Valente (2018, p.139) compreendem que a apropriação das tecnologias não está nem no sujeito, nem nas tecnologias, e nem no outro, mas, “nas relações estabelecidas entre eles”.

Dessa forma, os autores encontraram vários tipos de relações entre o sujeito, objeto e o outro, os quais merecem ser desdobrados em: relação/comunicação, relação/informação, relação/expressão-reflexiva – “níveis que se inter-relacionam, que, afetados por processos interativos, podem produzir emergências ainda não pensadas”.

Na relação/comunicação, o indivíduo interage com seus pares, em diálogo oral ou escrito, por meio das tecnologias digitais. Dessa forma, segundo Borges e Valente (2018, p.139), “o sujeito é capaz de utilizar as ferramentas disponíveis para informar ao outro sobre suas ideias, assim como receber e compreender as manifestações do outro”.

Para Borges e Valente (2018), na relação/informação, a informação é abordada como aquilo que está disponível na internet para consulta, ou seja, onde o sujeito se relaciona com a rede, a fim de buscar conhecimento para si ou para os outros, além de procurar interpretar essas informações. Nesse sentido, os autores consideram que, “ao interagir na busca e interpretação da informação disponibilizada na rede, o sujeito sinaliza que já tomou para si parte dessa tecnologia” (Borges & Valente, 2018, p.140).

A relação/expressão-reflexiva é entendida quando o indivíduo exterioriza suas “ideias, conhecimentos, valores, sentimentos, conjugando diversos tipos de linguagem e recursos disponibilizados na rede”, possibilitando, assim, que o professor possa “comunicar-se, informar-se, atribuir significações e, de forma consciente, escolher, tomar decisões a partir das atividades por ele desenvolvidas usando o computador”; além de utilizá-la “a seu favor, a favor do outro, e do seu grupo social para facilitar os processos de informação

e comunicação”, de forma crítica e consciente (Borges & Valente, 2018, p.140).

Os mesmos autores consideram que se expressar de forma reflexiva poderá possibilitar ao professor “utilizar as tecnologias a favor da sua Autoformação” (Borges & Valente, 2018, p. 140).

No nível da autoformação, o sujeito professor tem a consciência de que é responsável pela própria formação. Torna-se autor da apropriação de seus conhecimentos. Para Borges e Valente (2018, p.141):

Saber lidar com o tempo, desenvolver a autonomia, a criticidade, buscar o autoconhecimento fazendo das tecnologias parceiras para interagir com as próprias ideias, com outros sujeitos, com as informações disponibilizadas na rede é ter, nas mãos, o próprio processo de autoformação. Ao atingir esse nível o sujeito utiliza as tecnologias para melhorar sua qualidade de vida, e não para dela ser escravo.

Os estudos sobre apropriação tecnológica por gestores educacionais, realizados por Borges (2009) e Borges e Valente (2018), revelam e enfatizam que esse processo deve ser considerado dinâmico, em outras palavras, “não é estático, não há um limite determinado entre um nível e outro, eles se complementam e evoluem ao serem potencializados” (Borges & Valente, 2018, p. 252).

3 Material e Métodos

A partir dessa revisão teórica, na qual abordamos o conceito de apropriação tecnológica do professor no contexto escolar buscamos evidenciar a possibilidade de trabalhar com esse referencial teórico em pesquisas na área da Educação Matemática. Para isso, analisamos primeiramente os programas e projetos no Brasil que possuem ou possuíram a finalidade de inserir a tecnologia no contexto escolar; na sequência, buscamos identificar como ocorreu a evolução da tecnologia na área da Educação Matemática; e, na continuidade, apresentamos o estudo teórico do conceito de apropriação tecnológica do professor.

Optou-se, neste trabalho pela pesquisa qualitativa, conforme Severino (2017). Nesta abordagem considera-se a presença intrínseca entre o mundo objetivo e a subjetividade, em outras palavras, uma relação entre o indivíduo e o contexto que requer a constituição de conhecimento por meio de experiências e interpretações. Sob esse prisma, utilizou-se o método de levantamento bibliográfico de acordo com as ideias apresentadas por Galvão (2011). Procedeu-se a busca por meio de artigos científicos no Google Acadêmico utilizando os descritores “inserção das tecnologias na educação” + programas e projetos no Brasil, no período de 2016 a 2021. Obtivemos aproximadamente 230 textos, assim, observamos, nestes trabalhos, que é recorrente as citações de Almeida e Valente (2016), Borba e Penteadó (2001), Tavares (2002) e Heinsfeld e Pischetola (2019), por esse motivo, buscamos esses textos para tratar sobre a inserção das tecnologias por meio de programas e projetos no Brasil.

Num segundo momento, buscamos especificamente: “fases das tecnologias digitais em educação matemática”, no mesmo banco de dados, no Google Acadêmico, sem definir uma periodização específica. Obtivemos apenas duas respostas, ambas da mesma obra denominada *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento*. Esta obra de Borba, Sucucuglia e Gadanidis, publicada no ano de 2018, propiciou que conhecêssemos mais sobre as pesquisas desenvolvidas nesta área, bem como nos levou a reflexão sobre as potencialidades e limites da inclusão digital no contexto da sala de aula de Matemática. Para fomentar essa discussão os trabalhos de Papert (2008) e Moran (2013) também foram mobilizados.

Por meio deste estudo minucioso, da revisão da literatura, evidenciamos por meio de uma discussão analítica como entendemos que a apropriação tecnológica por professores poderia ocorrer por meio dos programas e projetos no Brasil bem como, nas fases das tecnologias digitais no contexto da Educação Matemática. A partir desse panorama, reforçamos o potencial do conceito de apropriação nas pesquisas que investigam as possibilidades de uso das tecnologias educativas por professores de Matemática e apresentamos uma proposta nessa perspectiva.

4 A Inserção das Tecnologias por Meio de Programas e Projetos no Brasil

No início dos anos 1970, vários países adotaram políticas de implantação de programas de computadores nas escolas. Entretanto, no Brasil, a inclusão do programa de informática na educação teve início com o I Seminário Nacional de Informática em Educação, realizado na Universidade de Brasília (UnB), em agosto de 1981 (Almeida & Valente, 2016). Nesse seminário, participaram vários educadores, de diversos estados brasileiros, e, a partir daí, fomentaram, segundo Borba e Penteadó (2001), as primeiras ações em nível nacional, no sentido de estimular e promover a implementação do uso das tecnologias nas escolas brasileiras.

O uso das tecnologias nas escolas públicas depende diretamente da estruturação de políticas governamentais, nas esferas federal, estaduais e municipais. Contudo, para que haja planejamento e as ações sejam organizadas para atender aos objetivos com as tecnologias integradas no contexto escolar, bem como fornece os subsídios adequados, é necessário tomar como base resultados de pesquisas.

Verifica-se que a ideia de se propor, no Brasil, projetos-piloto em universidades, em caráter experimental, surgiu a partir do citado I Seminário Nacional de Informática em Educação, realizado em 1981, na UnB, no intuito de subsidiar, a partir dos resultados obtidos, uma futura política nacional de informatização da educação para assim concretizar a implantação das tecnologias nas escolas (Almeida & Valente, 2016). No ano seguinte, ainda na UnB, no II Seminário Nacional de Informática em Educação, estabeleceram-se algumas ações, a fim de concretizar as propostas dos projetos-

piloto. Além disso, tais seminários determinaram as bases para o lançamento do projeto Educação com Computadores (EDUCOM) de 1983 (Borba & Penteado, 2001; Almeida & Valente, 2016).

O projeto EDUCOM foi proposto em 1983 e implantado em março de 1985, tendo como centros-piloto cinco universidades: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo geral era estimular pesquisas multidisciplinares sobre o uso do computador na área da educação, nos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, os centros de pesquisa atuaram conforme explicam Almeida e Valente (2016), como a UFMG, em ações centradas no desenvolvimento e no estudo de programas de ensino por meio do computador, mais especificamente para o Ensino Médio; a Unicamp em pesquisas relacionadas à Linguagem Logo, para o uso do computador no processo de ensino e aprendizagem, a serem desenvolvidas em três escolas públicas de Campinas/SP; a UFPE – realização de três ações: desenvolvimento de metodologias para a implementação de *software* educacional (matemática para o Ensino Básico); desenvolvimento de rede local de baixo custo; pesquisa sobre os aspectos culturais e sociais, assim como os impactos sociopolíticos do uso do computador nas atividades educacionais; a UFRJ, com o desenvolvimento de *hardware*, *software* educacionais e preparação de profissionais para desenvolverem *courseware* material didático (tipo de simulação) destinado a projetos de formação de recursos humanos, e a UFRGS, com projetos e atividades, dentre elas, o desenvolvimento de sistemas de computação e formação de recursos humanos; utilização de computadores no processo de ensino e aprendizagem; além do desenvolvimento de micromundos com o Logo: busca de novos recursos para ajudar os alunos a aprenderem.

Esse conjunto de ações que constituíram o EDUCOM como o primeiro projeto público voltado para a informática educacional, proporcionou, de acordo com Almeida e Valente (2016, p. 46), além da instalação dos cinco centros-piloto e das pesquisas desenvolvidas sobre a temática, também:

O início e o fortalecimento de uma cultura nacional voltada para o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem, centrada na realidade pública brasileira. A formação de pesquisadores das universidades e de alguns professores das escolas públicas, que participaram do projeto (Almeida & Valente, 2016, p.46).

Os aspectos mencionados por Almeida e Valente (2016, p.48) deixam entrever que todas as instituições envolvidas com o projeto proporcionaram contextos educacionais nos quais o computador seria inserido como um recurso para auxiliar no processo de aprendizagem. Essa perspectiva gerou alterações na abordagem educacional, o que também se tornou um desafio, ao “transformar uma educação centrada na transmissão da informação para uma educação em que o aluno

pudesse realizar atividades através do computador e, assim, construir conhecimento”.

Encerrado em 1991, o EDUCOM foi um projeto causador de mudanças pedagógicas, contudo, possuía, à época, uma infraestrutura precária, em termos de laboratório e recursos humanos, principalmente no que diz respeito ao papel dos alunos e professores e na relação do aluno com o conhecimento.

Iniciativa surgida com o EDUCOM, o programa Formar objetiva ofertar, dentro das universidades e escolas técnicas, cursos de especialização *lato sensu* (mínimo de 360 horas) de informática educativa na formação de professores das Secretarias de Educação. Desse modo, habilita os profissionais, atualizando os professores em atuação. O intuito, a partir dessa proposta, foi implantar Centros de Informática na Educação (CIED) vinculados às Secretarias Estaduais de Educação. O Formar aconteceu em três etapas; as duas primeiras, nos anos de 1987 e 1989, com 50 participantes em cada turma; ambas as formações foram ministradas na Unicamp. A última etapa aconteceu em 1991, na Escola Técnica Federal de Goiás.

Nessa capacitação, foram abordados diversos conteúdos da área de informática na educação com aulas teóricas e práticas. O projeto possibilitou aos professores formação e os CIED constituíram os núcleos disseminadores da tecnologia da informática para as escolas públicas.

De acordo com Tavares (2002, p. 5) “[...] eram utilizadas a Linguagem Logo, o *Prolog*, o *Basic* e sistemas CAI diversos”. Os participantes examinaram criticamente, no processo de ensino e aprendizagem, as contribuições da informática, como também, a partir dessa análise, reorganizar a metodologia de ensino. Desse modo, promovia-se uma formação de professores críticos e responsáveis.

Os professores que participavam do Formar comprometiam-se, segundo Tavares (2002), a estruturar um CIED para implementá-los nas Secretarias de Educação às quais pertenciam. Dessa maneira, de 1988/1999, foram instalados 17 CIED e disseminados, até 1997, por 20 Estados brasileiros, descentralizando as decisões e possibilitando que cada Estado se responsabilizasse pelo desenvolvimento e pela adequação a cada contexto.

A partir desse movimento, em 1989, foi instituído o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) pelo Ministério da Educação (MEC). Em 1990, o programa foi integrado ao Plano Nacional de Informática e Automação, do então Ministério de Ciência e Tecnologia. Tavares (2002, p.6) pontua que, o objetivo desse programa era “desenvolver a informática educativa no Brasil, através de projetos e atividades apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, assegurando a unidade política, técnica e científica”.

A ideia era apoiar a utilização e o desenvolvimento da informática em todos os níveis de ensino, de modo a propor material de apoio; fomentar a infraestrutura de suporte; contemplar pesquisas; e formar recursos humanos, em especial professores – para esses últimos, a formação deveria

ser constante e permanente –, para utilização da tecnologia de informática educativa. Além disso, segundo Almeida e Valente (2016), objetivava-se acompanhar e examinar os projetos e programas que tivessem por finalidade incentivar e promover o uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem.

O PRONINFE pretendia abranger todas as regiões brasileiras, por meio dos CIED. Contudo, esse programa, que foi instituído em 1992, não realizou nenhuma ação, ou seja, não saiu do papel, “[...] pois houve uma estagnação nas políticas e nas ações, sendo criado outro programa nacional, o PROINFO, em 1997” (Almeida & Valente, 2016, p.55).

Criado em 1997, para promover o uso da tecnologia educativa ferramenta pedagógica nos Ensinos Públicos Fundamental e Médio, o objetivo do PROINFO centrava-se no uso pedagógico das TIC, nas redes públicas de educação básica. Para atender ao objetivo expresso, Tavares (2002, p. 6) menciona que o programa tinha “[...] a intenção de formar 25 mil professores e atender 6,5 milhões de estudantes, através da compra e distribuição de 100 mil computadores interligados à Internet”.

Nesse contexto, os computadores seriam distribuídos, nos 27 Estados da União, para escolas públicas com mais de 150 alunos e atenderia, assim, 13,4% do total de 44.800 escolas públicas brasileiras da época (Tavares, 2002).

O programa, idealmente, pretendia trazer para a cultura escolar as inovações tecnológicas já inseridas no contexto social e, conseqüentemente, nas relações trabalhistas. Desse modo, formaria um estudante apto a enfrentar o mercado de trabalho e exercer seu papel como cidadão dentro da nova sociedade tecnológica. Contudo, Tavares (2002) observa que há várias discrepâncias entre os objetivos traçados no projeto do programa e a sua concretização.

Almeida e Valente (2016, p. 60) mostram que o programa atendeu a todo o território nacional, com sua implantação acontecendo em duas fases:

[...] a primeira fase consistiu na montagem dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) e na formação de professores-multiplicadores, selecionados dentre os pertencentes às redes públicas de educação e capacitados por meio de cursos de especialização (360 horas) para atuarem nesse núcleo; a segunda fase consistiu na implantação de laboratórios de informática nas escolas e na continuidade da formação de professores.

No entanto, todo esse movimento de criação de laboratórios e oferecimento de cursos para a formação de professores e multiplicadores para realizarem, na prática, a apropriação entre as dimensões pedagógicas e tecnológicas, não foi contemplado na sua integridade, uma vez que, as ações aconteciam, de acordo com Almeida e Valente (2016), nos laboratórios, sem relação com as atividades da sala de aula, tornando-se um empecilho para a apropriação das tecnologias na prática pedagógica de sala de aula. Por esse motivo, é compreensível o fato de o programa ter ultrapassado as metas,

em 2002, superando o número de NTE implantados, bem como a formação de técnicos, gestores e professores, porém, no mesmo período, não atingiu as metas de instalação de computadores e atendimento de escolas e alunos.

O PROINFO, no ano de 2007, foi transformado em PROINFO Integrado, justamente na busca da integração entre as atividades da sala de aula com as TIC. A proposta, então, visava manter a relação entre ações, recursos e projetos. Nesse contexto, várias iniciativas, como o cuidado com a infraestrutura; a ampliação da comunicação e interação; além da oferta de capacitação; e a constituição de comunidades virtuais e de conteúdos digitais, fomentaram ainda mais a implantação das TIC nas escolas públicas.

No projeto, cabe à União, através do MEC, a implantação dos ambientes tecnológicos; capacitação dos agentes educacionais; e oferta de conteúdos educacionais. Os Estados, o Distrito Federal e os municípios, por sua vez, são responsáveis por prover infraestrutura, a viabilização e o incentivo à capacitação dos professores; pelos recursos humanos; e pelo suporte e a manutenção dos equipamentos. O projeto abrangeu duas etapas.

A primeira etapa, de 1997 a 2006, consistiu na implantação dos recursos tecnológicos nos laboratórios de informática das escolas; capacitação de professores e equipes administrativas; encontros nacionais do PROINFO; criação de uma coordenação estadual do PROINFO, com a função de intermediar ações; cada NTE era responsável pelo suporte de 20 a 30 escolas, com até seis professores multiplicadores; definição de professores multiplicadores, técnicos e coordenadores estaduais, para tratarem de assuntos de interesse do projeto.

A segunda etapa, de 2007 a 2016, consistiu no PROINFO Integrado, que foi destinado à formação de educadores para a implementação de infraestrutura; distribuição de conteúdo educacionais e apropriação das TDIC; o Programa Mídias na Educação: formação a distância de professores, coordenadores pedagógicos e gestores, no uso de diferentes mídias (TV, vídeo, informática, rádio); PROINFO Rural: escolas públicas de Ensino Fundamental, com mais de 50 alunos e infraestrutura de energia elétrica e laboratório de informática; PROINFO Urbano: escolas públicas com Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries, com mais de cem alunos e infraestrutura de energia elétrica; projeto Um Computador por Aluno (UCA): com distribuição de *laptops* para alunos e professores, foram contempladas 350 escolas estaduais e municipais, com no máximo 500 (alunos e professores) e foram distribuídos cerca de 150 mil *laptops*; Programa Banda Larga nas Escolas: lançado em 2008, com o objetivo de prover a conexão de internet de todas as escolas públicas, em parceria com as operadoras de telefonia fixa; Portal do Professor: lançado em 2008, é espaço de melhoria das práticas pedagógicas, e interação com seus pares; Banco Internacional de Objetos Educacionais: lançado em 2008, é um portal para

assessorar o professor, com diversos recursos educacionais; Desenvolvimento de dispositivos tecnológicos: projetor; distribuição de dispositivos tecnológicos: lousa digital e *tablets*.

Em 2007, ano da criação do programa PROINFO Integrado, foi iniciado o projeto UCA, para proporcionar a entrada da tecnologia em sala de aula. Esse projeto, do Governo Federal, teve como objetivo, estimular as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas públicas, por meio da distribuição de *laptops* educacionais no formato 1:1 (um para um), para todos os alunos e professores, com a intenção de inovar o sistema de ensino e aprendizagem e desenvolvimento do currículo.

Almeida e Valente (2016) observam, por meio dos resultados obtidos nas pesquisas sobre a integração do currículo e tecnologias, que o projeto UCA, os programas de sua época, assim como os posteriores, aqui citados, evidenciaram a preparação dos professores para a integração das tecnologias e diferentes mídias, como elemento fundamental.

Apesar de o projeto UCA ter propiciado compreensões mais profundas sobre a integração das tecnologias digitais dentro das atividades curriculares, uma grande barreira surgiu no desenvolvimento das ações, representada pelas dificuldades com a conexão.

Nas escolas públicas, o laboratório de informática aparece como solução para diminuir a exclusão digital, mas os acessos de professores e discentes são raros, por problemas de infraestrutura e formação dos docentes. Nesse sentido, Almeida e Valente (2000, p. 66) enfatizam a ideia sobre “as possibilidades pedagógicas a serem proporcionadas, em sala de aula, pela computação 1:1”.

A distribuição dos *laptops* educacionais foi um avanço em termos de políticas públicas, mas, para que os recursos tecnológicos possam ser integrados no contexto escolar, é necessário que a escola receba suporte técnico e infraestrutura adequada; e os docentes e gestores recebam formação continuada.

Com o objetivo de disseminar a *internet* de alta velocidade e assegurar o uso pedagógico das tecnologias digitais na educação, de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), 2014-2024, lançou-se, em novembro de 2017, o programa de Inovação Educação Conectada.

No Decreto 9.204, de 23 de novembro de 2017, que instituiu o Programa de Inovação Educação Conectada (IEC) notam-se duas frentes em foco: a primeira na adequação e garantia da infraestrutura necessária para a ampliação do acesso à internet; e, a segunda, na inserção, no contexto escolar, de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas.

Nesse decreto, a forma explicitada sobre a utilização pedagógica das tecnologias e também sobre o que é considerado ser uso pedagógico, não aparece no corpo do texto, por isso, assim como é mencionado por Heinsfeld e Pischetola (2019, p.11), o documento “faculta ao leitor interpretações, podendo tanto valorizar as potencialidades de seus diversos usos,

incluindo suas relações socioculturais, quanto limitar esse entendimento a práticas já tradicionalmente consolidadas, sem que haja problematização”.

Segundo Brito e Marins (2020, p.14), uma vez que o Programa de Inovação Educação Conectada ainda se encontra em andamento - as primeiras ações se desenvolveram, a partir de 2018, assim, ainda há muitos questionamentos sobre o que ocorrerá na sequência. Entre outras questões, destacamos especialmente a relação entre o Estado e as entidades privadas, diretamente envolvidas com a gestão operacional e financeira do IEC, como é o caso da Fundação Lemann.

Considerado esse panorama sobre a forma como as tecnologias foram historicamente inseridas no contexto escolar e na sala de aula, no Brasil, e entendendo que há, nos discursos das políticas públicas brasileiras, a subjetividade quanto à utilização pedagógica das tecnologias, busca-se também compreender, a partir da literatura, a apropriação de tecnologias digitais em processos de produção de conhecimento matemático no Brasil. Esse é o foco na seção seguinte.

5 Fases das Tecnologias Digitais no Contexto do Ensino e da Aprendizagem de Matemática

Para compreender a evolução, propagação e apropriação das tecnologias educativas no contexto escolar, principalmente no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem de conceitos matemáticos, apresenta-se, a seguir, as discussões fomentadas por Borba, Silva e Gadanidis (2018), no livro intitulado *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: Sala de aula e internet em movimento*, que não somente apresenta pesquisas realizadas na área, como também discute possibilidades e limites da inclusão digital. Para isso, os autores apresentam uma relação entre as Tecnologias Digitais (TD) e a Educação Matemática, que chamam de Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática. Nos capítulos que compõem a obra, quatro fases distintas, porém não excludentes, do uso das TD em Educação Matemática, são explicitadas pelos autores e será sobre cada uma delas que discorrerem-se no texto.

A primeira fase teve início na década de 1980, caracterizada pelo uso, principalmente, do software LOGO e, assim, permeava como principal perspectiva teórica o construcionismo de Papert (2008), que é uma metodologia educacional na qual a criança atua como construtora das suas estruturas cognitivas (aprendendo, fazendo), tornando-se sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem por meio da mediação do professor. De acordo com Papert (2008, p.135)

[...] O construcionismo é construído sobre a suposição de que as crianças farão melhor descobrindo (“pescando”) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam: a educação organizada ou informal poderá ajudar mais e certificar-se de que elas estarão sendo apoiadas moral, psicológica, material e intelectualmente em seus esforços (grifos do autor).

Nessa primeira fase, expressões como Tecnologias Informáticas (TI) eram usadas para mencionar a utilização de um *software* ou do próprio computador.

A popularização dos computadores pessoais, em meados da década de 1990, sinaliza o início da segunda fase. Nessa etapa, foram desenvolvidos diversos *softwares* educacionais, que permite ao usuário manter uma interação sem a necessidade de conhecer linguagens de programação, como: Winplot, Graphmatica, *softwares* de Geometria Dinâmica - como o Calibri Géomètre e Geometricks - e de *softwares* de computação gráfica - como o Mapre.

Essa fase marca, assim, o trabalho por meio de um modo mais dinâmico, experimental e visual, uma vez que os *softwares*, especialmente de Geometria Dinâmica, permitem movimentar e modificar construções, sem precisar fazer uma nova.

Em uma construção, a figura sempre preserva suas propriedades fundamentais quando um dos elementos “móveis” que a compõe é arrastado. Se arrastarmos uma figura e ela não mantiver suas propriedades fundamentais, a figura é apenas um desenho [e não uma construção]. As atividades que propõem a construção de objetos com uso de softwares de GD buscam construir cenários que possibilitem a investigação matemática (Borba, Silva & Gadanidis, 2018, p.24)

Nesse cenário, é possível explorar uma gama de possibilidades para o uso pedagógico, que antes só era possível com a utilização de lápis e papel.

A terceira fase tem início por volta de 1999, com o advento da internet, inicialmente utilizada como meio de comunicação e fonte de informações entre professores e estudantes. Há também, nesse período, a propagação da Educação a Distância (EaD) *on-line* para a formação continuada de professores, além de interações e colaborações *on-line* via *e-mails*, *chats* e fóruns de discussões; criam-se, assim, comunidades de aprendizagem. Nesse contexto, o termo Tecnologias da Informação (TI) dá lugar à expressão Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em função das novas formas de comunicação.

Nessa fase, o pensamento matemático começa ser fomentado via ambiente virtual, e pesquisas que questionam como a matemática é transformada, nesse contexto em que há integração de uma diversidade de artefatos midiáticos, começam ser realizadas. Um exemplo, apresentado por Borba, Silva e Gadanidis (2018) são as investigações coletivas com o *software* Winplot, realizadas a partir de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com o objetivo de possibilitar diversas soluções gráficas e algébricas. De acordo com os autores, a terceira fase “encontra-se em franco desenvolvimento e vem transformando *softwares* da segunda fase, e ao mesmo tempo vem sendo influenciada por novas possibilidades da quarta fase” (Borba, Silva, & Gadanidis, 2018, p. 35).

A quarta fase, que teve início em meados de 2004, com a aprimoração dos recursos digitais e a chegada da internet rápida (banda larga) estende-se até os dias atuais. Nessa

fase, torna-se comum a utilização da expressão Tecnologias Digitais (TD), em função da diversidade de aplicações, como: o *software* Geogebra; a multimodalidade; interatividade; internet na sala de aula; as redes sociais; a produção e o compartilhamento *on-line* de vídeos; aplicativos *on-line* (*applets*); tecnologias móveis ou portáteis e as *Performances* Matemáticas Digitais. Desse modo, novos componentes são incorporados na sala de aula com o intuito de propiciar uma aprendizagem além de dinâmica, mais próxima à realidade do aluno.

Os aspectos até aqui observados, de cada uma das fases, deixam entrever que as tecnologias digitais podem transformar a sala de aula de Matemática como a conhecemos. No entanto, como é destacado por Moran (2013, p. 11),

Não temos certeza de que o uso intensivo de tecnologias digitais se traduz em resultados mais expressivos. Vemos escolas com poucos recursos tecnológicos e bons resultados, assim como outras que se utilizam mais de tecnologias. E o contrário também acontece. Não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão.

Por essa óptica, as tecnologias por elas mesmas não modificarão o ensino da Matemática. O que pode trazer mudanças ao ensino e à aprendizagem de conteúdos matemáticos são as relações entre os agentes escolares e o objetivo pedagógico que se tem com determinada tecnologia.

6 Discussão Analítica: Alguns Significados Relacionados à Apropriação Tecnológica por Professores de Matemática

Podemos destacar que as discussões fomentadas no I e no II Seminário Nacional de Informática em Educação, em 1981 e em 1983 respectivamente, enfatizaram o estímulo e a promoção das tecnologias no contexto educacional público brasileiro e, possibilitaram a criação do projeto EDUCOM, implantado em 1985. Neste projeto, conseguimos observar duas intenções de apropriação tecnológica por professores: a primeira é a inserção das tecnologias nas escolas, que caracteriza o nível técnico-operacional; a segunda seria a imitação, uma vez que se tinha por finalidade formar professores habilitados a trabalhar com os computadores no processo de ensino e aprendizagem.

O projeto EDUCOM, está relacionado com a primeira fase das tecnologias digitais em educação matemática (Borba, Silva, & Gadanidis, 2018) conforme nossa interpretação, e assim, nesse projeto se faz presente o trabalho com a linguagem LOGO, o que manifesta a intenção de uma apropriação relacional, do professor, com o software e os alunos.

No final da década de 1980, início da década de 1990, primeira fase destacada por Borba, Silva e Gadanidis (2018), notamos de modo mais enfático, no projeto Formar, a intenção de possibilitar a apropriação nos níveis: técnico-operacional, imitação e relacional. Percebemos que o projeto Formar tinha o propósito acentuado para que a apropriação dos professores no nível relacional acontecesse tanto no âmbito da comunicação,

bem como no aspecto da informação e da expressão-reflexiva. Essa análise se baseia na revisão da literatura aqui apresentada que deixa entrever que a especialização dentro desse último projeto tinha como intenção, que os professores ao final da formação, disseminassem as propostas aos demais professores, além da estimulação da criticidade e da reflexão entorno da prática docente.

De maneira similar, o programa Proninfe, instituído na década de 1990, segunda fase (Borba, Silva, & Gadanidis, 2018) tem a intenção de proporcionar a apropriação por professores nos níveis: emocional, técnico-operacional, imitação e relacional, contudo, como já observado neste artigo, esses objetivos não são atingidos por falta de uma política pública efetiva.

Após sete anos, o PROINFO, consegue colocar em prática o que o Proninfe previa, busca assim, distribuir computadores interligados à internet, levar as inovações tecnológicas que faziam parte do cotidiano social e profissional dos agentes escolares para dentro da escola, e, implementam laboratórios integrados a formação continuada de professores. Vale observar que esse projeto perpassa a segunda, terceira e quarta fase discutida por Borba, Silva, & Gadanidis, 2018, no qual há inserção e aprimoração dos recursos digitais da internet rápida e na sala de aula, a propagação da EAD que reflete na formação continuada de professores, a extensão da comunicação por meio de e-mails, chats, fóruns de discussões e redes sociais. Além da, utilização de vídeos, aplicativos e tecnologias móveis para o ensino e a aprendizagem de matemática. Todavia, o PROINFO, segundo Almeida e Valente (2016), não consegue atingir integralmente a intenção de possibilitar a apropriação tecnológica, o que nos leva a entender que apenas o emocional tenha sido contemplado em sua plenitude e os níveis técnico-operacional, de imitação e relacional atendidos parcialmente, uma vez que na prática não houve distribuição suficiente de computadores.

Em 2007, o PROINFO integrado e o Projeto UCA – este último criado em consequência ao primeiro – conseguem proporcionar o nível emocional, técnico-operacional e de imitação, pois focam na inserção da tecnologia seja por laboratórios ou por *laptops* educacionais para os alunos e professores, além da formação continuada de docentes e gestores. Vale ainda observar que o nível relacional em todos os seus aspectos (em relação a comunicação, informação e expressão-reflexiva) é evidenciada já que busca a comunicação e a integração, bem como a constituição de comunidades virtuais e comunidades digitais, o que faz com que os envolvidos comuniquem suas ideias, observem as ideias dos outros, consultem as informações disponíveis na rede e reflitam sobre suas práticas podendo também observar e reorganizar as atividades constituídas por eles.

É fundamental observar que nossas interpretações pautadas na revisão bibliográfica entendem que os projetos e programas de inserção tecnológica no contexto educacional público brasileiro são reflexos das políticas públicas e das

instituições governamentais que ao mesmo tempo as impõem e as mantêm. Imbricadas assim, por uma teia de relações sociais que buscam integrar da melhor forma possível, o contexto social, político e educacional.

7 Uma Proposta na Área de Educação Matemática

Entre os aspectos apontados a partir do exposto no texto, até o momento, podemos destacar que as tecnologias avançam de modo muito rápido e são inseridas, quase no mesmo ritmo, na vida das pessoas. Contudo, apesar de chegar à sala de aula, não se fazem presentes no mesmo compasso em que tornam a vida das pessoas mais interativas.

Corroboramos as ideias propostas por Borba, Silva e Gadanidis (2018) de que a relação entre as tecnologias digitais e a Educação Matemática pode ser vista nas quatro fases já mencionadas. Além disso, também devemos nos atentar para as políticas públicas e os projetos que visam integrar as tecnologias digitais no contexto escolar e, conseqüentemente, dentro da sala de aula de Matemática. Mas, há um elemento indispensável que merece foco ao se tratar da integração das tecnologias digitais no processo da prática pedagógica em sala de aula, que é o professor. Desse modo, surgem as seguintes questões: Como os professores de Matemática se apropriam de tecnologias digitais para utilizar em sala de aula? Até que ponto as tecnologias estão ou não integradas em suas práticas? Quais ferramentas tecnológicas são de seu domínio?

Tendo em vista essas inquietações e a partir do estudo aprofundado do conceito de apropriação das TDIC, sob a perspectiva de Sandholtz, Rigstaff e Dwyer (1997); Unesco (2002); Borges (2009); Borges e Valente (2018); e Lucas e Moreira (2018), propomos um estudo que tenha por objetivo analisar como os professores de Matemática, do Ensino Médio, da Rede Estadual de Ensino da capital sul matogrossense, utilizam as tecnologias digitais em sala de aula.

Com o intuito de compreender a apropriação tecnológica desses professores de Matemática, reconhecemos a História Oral como metodologia, para constituir fontes históricas, e assim, dados, por meio de momentos de entrevista. A História Oral, como metodologia, proporciona o conhecimento do passado recente, a partir das diversas versões daqueles que vivenciaram momentos sobre determinado tema.

O estudo terá como depoentes professores de Matemática que atuam na Rede Estadual de Ensino da capital sul matogrossense. Para as entrevistas, adotaremos o critério de rede, ou seja, a partir da escolha de um depoente, o qual narra e relata suas memórias, gera fontes legítimas para a investigação e, assim, é possível que este depoente cite ou indique outro depoente, que possa contribuir com uma narrativa, e assim sucessivamente.

As entrevistas, segundo Meihy (2000), possuem três momentos: pré-entrevista, entrevista e pós-entrevista. O primeiro momento envolve a preparação para a entrevista. Em geral, uma carta de apresentação é entregue para o colaborador, para que entenda os objetivos da entrevista. Além disso, esse é

o momento em que se elabora o roteiro da entrevista, entregue, em geral, ao colaborador, para que assim, além de preparar sua fala na direção da finalidade de pesquisa, possa levar documentos diversos – fotografias, jornais, relatórios, livros, etc. – que o auxiliem a disparar lembranças e/ou contribua para a pesquisa. A entrevista, em geral, acontece em local e data determinados pelo colaborador.

A transcrição é a primeira etapa do que Meihy (2000, p. 90) denomina de pós-entrevista. É o momento em que se faz a passagem da gravação oral para o escrito, mantendo todos os vícios de linguagem e as interferências. A textualização por sua vez, é o momento em que o pesquisador elimina os vícios de linguagem e as interferências, além de transformar a entrevista em um texto linear e fluente, sempre mantendo e evidenciando as características do entrevistado. Desse modo, “o texto passa, pois, a ser dominante do narrador que figura como figura única por assumir o exclusivismo da primeira pessoa”.

O texto produzido deve ser legitimado pelo depoente, que deve se reconhecer na textualização e ter o direito de modificar, complementar e suprimir informações. Após essa conferência, é assinada uma autorização, que, nessa metodologia, é denominada de carta de cessão, e permite a divulgação e o uso da narrativa produzida em conjunto – entrevistado e entrevistador. Por fim, há o momento de análise das entrevistas, que visa a responder às inquietações do pesquisador em torno do tema em foco.

Essa proposta de pesquisa, que tomará como viés analítico o conceito de apropriação, poderá observar as transformações ocorridas na sala de aula de matemática, evidenciando as tecnologias utilizadas, os modos e as teorias que fundamentam as ações dos professores de Matemática na capital de Mato Grosso do Sul.

8 Conclusão

Neste texto, aborda-se, a partir de uma revisão teórica o conceito de apropriação tecnológica do professor no contexto escolar, juntamente com uma revisão da literatura e evidencia-se a possibilidade de trabalhar com esse referencial teórico em pesquisas na área da Educação Matemática. Ao discutir e relacionar o conceito de apropriação tecnológica, no âmbito educacional, de modo mais geral, para o enfoque no campo da Educação Matemática, perpassamos pelas orientações, pelos programas e pelas políticas públicas, que visam a inserção da tecnologia no currículo e em sala de aula. Entendemos que a reflexão está alinhada com as visões teóricas de apropriação tecnológica e dos usos de tecnologia (Borges & Valente, 2018; Borba, Silva & Gadanidis, 2018), e, nessa visão, entende-se que os níveis de apropriação tecnológica dos professores, quando investigados, sinalizam características, estágios e transformações que os professores, que estão se apropriando das TIDIC, se deparam e vivenciam no contexto social, político e profissional.

Observamos ainda que os projetos e programas de inserção

da tecnologia no contexto da Educação Brasileira está alinhado ao desenvolvimento das fases das tecnologias digitais em educação matemática o que demonstra os discursos estarem alinhados. Contudo, percebemos que apesar do discurso dos idealizadores das propostas aqui estudadas, terem a finalidade de apropriação tecnológica por professores, algumas vezes, não passam de intenções como no caso do Proninfe. Afinal, os discursos idealizados fazem parte de um jogo de prescrições que enfatizam escolhas e determinam exclusões dentro de um cenário social e político. Por esse motivo, os resultados de nossas análises nos levam a afirmar que mesmo com os objetivos e finalidades dos projetos permitirem a apropriação de dois, três níveis ou todos eles, como no caso do Programa de Inovação Educação Conectada, não conseguem observar a inserção e integração das tecnologias na sala de aula de Matemática para além das propostas.

É por esse prisma que a proposta de pesquisa em Educação Matemática, que visa a identificação, compreensão e o entendimento sobre o nível de apropriação de TDIC dos professores de Matemática, pode, a partir dos resultados encontrados, contribuir para auxiliar programas como os que aqui explicitamos e até mesmo nortear a formação inicial e continuada de professores de Matemática no Mato Grosso do Sul.

Referências

- Almeida, M.E.B.D. (2007). Integração de tecnologias à educação: Novas formas de expressão do pensamento, produção escrita e leitura. *Formação de educadores a distância e integração de mídias*. São Paulo: Avercamp.
- Almeida, M.E.B., Valente, J. A. (2016). *Políticas de tecnologia na educação brasileira: Histórico, lições aprendidas e recomendações*. Centro de Inovação para a educação brasileira.
- Almeida, M. E. B., & Valente, J. A. (2011). *Tecnologias e currículo: Trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paullus.
- Borba, M. C., & Penteado, M. G. (2001). *Informática na Educação*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Borba, M.C., Scucuglia, R., & Gadanidis, G. (2018). *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: Sala de aula e internet em movimento*. Autêntica, Belo Horizonte.
- Borges, M.A.F. (2009). *Apropriação das tecnologias de informação e comunicação pelos gestores educacionais*. (Tese de doutorado em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil).
- Borges, M.A.F., & Valente, J.A. (2018). *Apropriação das tecnologias digitais: Um fenômeno relacional, complexo e em espiral*. Novas Edições Acadêmicas.
- Brasil. Decreto nº 9.204 de 23 de novembro de 2017. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2017. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9204.htm.
- Brito, S. H. A. de, & Marins, G. A. M. de B. (2020). Fundação Lemann e o Programa de Inovação Educação Conectada: em pauta as relações entre público e privado no campo das

- políticas educacionais. *Educar em Revista*, (36).
- Dantas, L.G., & Machado, M. J. (Eds.). (2014). *Tecnologias e educação: Perspectivas para gestão, conhecimento e prática docente*. São Paulo: FTD.
- Galvão, M.C.B. (2011). Levantamento bibliográfico e pesquisa científica. In *Fundamentos de Epidemiologia*. Barueri: Manole.
- Heinsfeld, B.D., Pischetola, M. (2019). O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. *Educação e Pesquisa*, (45).
- Lucas, M., Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: Quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro: UA.
- Meihy, J.C.S.B. (2000). *Manual de história oral*. São Paulo: Loyola.
- Moran, J.M. (2013). Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. In Moran, J. M. (2013). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, São Paulo: Papirus.
- Papert, S. (2008). *A Máquina das Crianças*. Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Sandholtz, J., Ringstaff, C., & Dwyer, D. (1997). *Ensinando com as tecnologias: criando sala de aula centrada nos alunos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Severino, A. J. (2017). *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez.
- Tavares, N. R. B. (2002). *História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos*. São Paulo: Escola do Futuro, (18).
- Unesco - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. (2002). *Information and communication technology: A curriculum for schools and programme of teacher development*. Paris.