

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO COM TECNOLOGIAS DIGITAIS¹

*Gerson Ribeiro Bacury**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

<https://orcid.org/0000-0002-1160-3187>

*Luzia Braga Pereira de Melo***

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

<https://orcid.org/0000-0001-6633-8264>

*Rosilei Cardozo Moreira****

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

<https://orcid.org/0009-0007-6904-7041>

RESUMO

Este estudo aborda a Formação Continuada de Professores Especialização em Letramento Digital, com foco na aplicação pedagógica das Tecnologias Digitais (TDs) em contextos educacionais. Assim, questionamos: em que termos o Letramento Digital contribuiu para a aplicação pedagógica das TDs em contextos educacionais? Para tanto, objetivamos, analisar as potencialidades pedagógicas das TDs por meio de um curso de Formação Continuada. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, utilizando o percurso formativo como instrumento para a recolha de informações, realizadas via *Google Meet* com duas professoras do município de Manacapuru, Amazonas, observando-se os devidos cuidados éticos. Como resultados, destacamos as formas pelas quais a Formação Continuada contribuiu para a aplicação pedagógica das TDs no processo de ensino e aprendizagem de Matemática com o uso do *GeoGebra*, promovendo tanto a aprendizagem dos estudantes quanto o desenvolvimento profissional das docentes.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores. Desenvolvimento Profissional Docente. Tecnologias Digitais no Ensino. Tendências em Educação Matemática. Letramento Digital Educacional.

¹ Para a realização deste estudo tomamos como ponto de partida a aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa, por meio do Parecer de Nº 4.620.181, em seguida, contactamos a Coordenadoria Regional de Educação de Manacapuru via *WhatsApp* e *e-mail* para enviar o Termo de Anuência expedido pela Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC) autorizando a realização da pesquisa.

* Pós-Doutor em Educação em Ciências e Matemática (Recima – UNIFESSPA/UFNT/UFMA). Professor titular da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática. Docente permanente do Departamento de Educação Escolar Indígena e do Programa de Pós-Graduação em Educação. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: gersonbacury@ufam.edu.br.

** Doutoranda em Educação (UFAM). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática. Docente permanente do Ensino Fundamental. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: lubragamelo@gmail.com.

*** Doutoranda em Educação (UFAM). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática. Docente permanente de Matemática do Ensino Médio. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: rose.cardozo@gmail.com.

ABSTRACT

CONTINUING TEACHER EDUCATION AND DIDACTIC DEVELOPMENT WITH DIGITAL TECHNOLOGIES²

This study deals with the Continuing Teacher Education Specialization in Digital Literacy, with a focus on the pedagogical application of Digital Technologies (DTs) in educational contexts. Thus, we ask: in what terms has Digital Literacy contributed to the pedagogical application of DTs in educational contexts? To this end, we aimed to analyze the pedagogical potential of DTs through a Continuing Education course. The research adopts a qualitative, case study approach, using the training course as an instrument for collecting information, conducted via Google Meet with two teachers from the municipality of Manacapuru, Amazonas, in compliance with ethical guidelines. As a result, we highlight how Continuing Education contributed to the pedagogical application of TDs in the teaching and learning process of Mathematics using GeoGebra, promoting both student learning and the professional development of teachers.

Keywords: Continuing Teacher Education. Teacher Professional Development. Digital Technologies in Teaching. Trends in Mathematics Education. Educational Digital Literacy.

RESUMEN

FORMACIÓN PERMANENTE DEL PROFESORADO Y DESARROLLO DIDÁCTICO CON TECNOLOGÍAS DIGITALES³

Este estudio analiza la Especialización en Formación Permanente del Profesorado en Alfabetización Digital, centrándose en la aplicación pedagógica de las Tecnologías Digitales (TD) en contextos educativos. Así, nos preguntamos: ¿en qué términos ha contribuido la Alfabetización Digital a la aplicación pedagógica de las TD en contextos educativos? Para ello, nos propusimos analizar el potencial pedagógico de las TD a través de un curso de Formación Continua. La investigación adopta un abordaje cualitativo, de estudio de caso, utilizando el curso de capacitación como instrumento de colecta de informaciones, realizado vía Google Meet con dos profesores del municipio de Manacapuru, Amazonas, siguiendo los debidos cuidados éticos. Como resultado, destacamos las formas en que la Educación Continuada contribuyó para la aplicación pedagógica de las TD en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática con GeoGebra, promoviendo tanto el aprendizaje de los alumnos como el desarrollo profesional de los profesores.

Palabras-clave: Formación Permanente del Profesorado. Desarrollo Profesional Docente. Tecnologías Digitales en la Enseñanza. Tendencias en la Enseñanza de las Matemáticas. Alfabetización Digital Educativa.

² Resumo traduzido por Ana Patrícia Peinado e Silva.

³ Resumo traduzido por Ana Patrícia Peinado e Silva.

Apresentação

O contexto educacional contemporâneo é marcado por uma mudança rápida e significativa na sociedade, impulsionada pelas Tecnologias Digitais. Nessa direção, muitos professores buscam cursos de Formação Continuada para a utilização pedagógica das TDs visando aprofundar conhecimentos e habilidades para o aprimoramento de sua atuação em contextos educacionais. Assim sendo, nossa temática trata sobre o uso das TDs em contextos educacionais e o nosso objeto de estudo versa sobre a Formação Continuada de professores em Letramento Digital e os processos de práticas matemáticas como o uso do *Software GeoGebra*.

A Formação Continuada em Letramento Digital, trata-se de um curso de Especialização *Lato Sensu* que foi ofertado gratuitamente aos professores da rede pública estadual e municipal do Amazonas, por meio de uma parceria entre a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e a Secretaria de Educação e Desporto Escolar (SEDUC) visando desenvolver habilidades para integrar as TDs em contextos educacionais.

Dentre várias TDs que podem ser utilizadas como recursos didáticos podemos citar: o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); os Jogos Virtuais; *Tablets*; Computadores; Internet; *Softwares* educativos, e outros, dos quais no ensino de Matemática, destaca-se, o *software GeoGebra*. No que se refere a este *software*, podemos utilizá-lo para explorar conteúdos de Geometria, Álgebra e Cálculo; de modo *on-line* e *off-line*; no computador, *tablet* ou celular.

Diante do exposto, este estudo⁴ é um dos desdobramentos da nossa pesquisa de Mestrado em Educação proveniente do Programa de Pós-Graduação em Educação, realizado na Universidade Federal do Amazonas. Para tanto, também aprofundamos nossas reflexões e

compreensões em diálogos críticos realizados no nosso Grupo de Estudos e Pesquisas de Práticas Investigativas em Educação Matemática (GEPIMat)⁵/UFAM/CNPq.

Para isso, buscamos responder ao seguinte questionamento: em que termos a Formação Continuada em Letramento Digital contribuiu para a aplicação pedagógica das TDs em contextos educacionais? O objetivo principal desta pesquisa é analisar as potencialidades pedagógicas das TDs por meio de um curso de Formação Continuada.

Assim sendo, aqui, daremos destaque a Intervenções Pedagógicas realizadas pelas professoras participantes da pesquisa evidenciando a utilização das TDs em contextos escolares da Educação Básica. Nessa perspectiva, na primeira seção apresentaremos nossas bases teóricas; seguida da seção metodológica, na qual elucidaremos os procedimentos metodológicos que delinearão a pesquisa e, sucessivamente, apresentaremos os resultados em três categorias que emergiram a partir de palavras-chave recorrentes, e, as conclusões a que chegamos neste estudo, destacando as contribuições que a Formação Continuada em Letramento Digital trouxe para a aplicação pedagógica com a utilização das TDs na educação formal.

Dialogando sobre Formação Continuada e Tecnologias Digitais

Ao buscarmos uma compreensão para o termo Formação Continuada, assimilamos que se trata de processos de aprendizado contínuo e sistemático ao longo da vida, objetivando o aperfeiçoamento profissional, atualização e expansão de competências, conhecimentos e habilidades de uma pessoa em sua área de atuação. Ocorre após a formação inicial, no caso, graduação ou cursos técnicos. Na área

4 Para o qual, agradecemos o apoio e incentivo à Universidade Federal do Amazonas; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas; e, à Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar.

5 Para maiores informações, consultar: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/320244>.

educacional, esse tipo de formação é essencial para o desenvolvimento contínuo e a adaptação às novas práticas pedagógicas profissionais. “Assim, o conceito “desenvolvimento” tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre formação inicial e aperfeiçoamento dos professores” (García, 1999, p. 137).

Os formatos e duração dos cursos de Formação Continuada diferem uns dos outros conforme a perspectiva da formação e, geralmente ocorrem no tempo profissional dos sujeitos. Esses cursos podem ser fruto do interesse dos profissionais ou ter como agências os sistemas de ensino, universidades e escolas (Morosini, 2006).

Aqui, mencionamos o termo Formação Continuada como um processo que ocorre concomitante a atividade profissional, ou seja, Pós-Graduação *Lato Sensu* (especialização) voltado ao aprimoramento de metodologias de ensino com a utilização das TDs como recursos didáticos. Nesse caso, “[...] a idéia da atualização constante, em função das mudanças nos conhecimentos nas tecnologias e das mudanças no mundo do trabalho” (Gatti, 2008, p. 58). Assim sendo, essa afirmação destaca a continuidade da formação ao longo da carreira do educador como um processo de aprimoramento constante, objetivando manter os profissionais atualizados e habilitados para as novas demandas do ensino.

Para Nóvoa (2019), as universidades são vistas como focadas no conhecimento teórico, mas muitas vezes sem capacidade de questionamento ou criação. As escolas, por sua vez, são associadas à prática profissional, mas essa prática é rotineira e sem inovação. A solução seria integrar teoria, prática e profissão, criando uma formação profissional mais completa e inovadora, com uma relação produtiva entre esses três elementos.

À vista disso o “[...] ciclo do desenvolvimento profissional completa-se com a formação continuada” (Nóvoa, 2019, p. 10). Em outras palavras, é um processo permanente e inte-

grado à prática diária do educador, não se limitando ao início da carreira profissional e sim acompanhando o profissional ao longo de sua trajetória. Nessa perspectiva o curso de especialização torna-se uma maneira prática e acessível de ofertar Formação Continuada no sentido de proporcionar atualização aos profissionais por meio de novas abordagens e metodologias para o ensino, com foco não apenas no aprendizado teórico, mas também na aplicação de práticas pedagógicas inovadoras.

A integração das TDs no ensino tem sido cada vez mais relevante no contexto educacional, pois o uso de tais tecnologias permite que os educadores acessem novas formas de comunicação, novos recursos didáticos, melhorem a interação com os estudantes e diversifiquem as estratégias de ensino. No entanto, é importante destacar que o uso das tecnologias não pode se configurar como uma inovação superficial, mas sim, o reflexo de um pensamento pedagógico que esteja alinhado às necessidades dos estudantes e também ao desenvolvimento de professores, pois, deve preocupar-se “[...] com as necessidades pessoais, profissionais e organizacionais” (Heidman, 1990, p. 4).

Dessa forma, enfatizamos que a Formação Continuada em Letramento Digital ao focar no aprimoramento das metodologias de ensino, com ênfase no uso das TDs, contribui para que os educadores estejam melhor preparados para enfrentar os desafios de um ambiente educacional em constante transformação, bem como, corrobora para o desenvolvimento profissional dos professores, partindo de uma abordagem que apresenta “[...] uma forma de implicação e de resolução de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera a carácter tradicionalmente individualista das actividades de aperfeiçoamento dos professores” (García, 1999, p. 137). Para Buzato (2006, p. 16), “Letramentos digitais (LDs) são conjuntos de letramento (práticas sociais) que se apoiam, entrelaçam e apropriam mútua e continuamente por meio de dispositivos digitais para finalidades específicas [...]”.

Esta definição amplia a compreensão sobre as práticas de leitura e escrita, enfatizando o papel das TDs nas interações sociais e culturais por meio de dispositivos digitais como computadores, *smartphones* entre outros, de modo que, atualmente, as pessoas não apenas utilizam as tecnologias para acessar informações, como também se utilizam delas para interagir e produzir conhecimentos, de modo que, “[...] ser letrado digital inclui, além do conhecimento funcional sobre o uso da tecnologia possibilitada pelo computador, um conhecimento crítico desse uso” (Freitas, 2010, p. 338).

Assim sendo, essa definição de letramento digital é uma abordagem abrangente e dinâmica, que reconhece o papel fundamental das TDs na forma como as pessoas se comunicam, produzem conhecimento e interagem socialmente. Essa abordagem vai além da simples utilização de ferramentas tecnológicas, tratando dos processos de apropriação e transformação desses meios dentro de contextos socioculturais específicos.

Isso também destaca a necessidade de um processo de atualização que não seja apenas técnico, mas que também envolva uma reflexão crítica sobre o papel do ensino na sociedade contemporânea, pois, acreditamos que os sistemas de educação “[...] precisam garantir espaços para práticas e estudos sobre as mídias, sobre a produção social de comunicação escolar com elas e sobre como desenvolver competente comunicação cultural com várias mídias” (Libâneo, 2006, p. 34).

Nessa perspectiva, podemos considerar o ambiente da formação propício para discutir e analisar como as mídias digitais influenciam a sociedade, as culturas e as relações interpessoais e, na educação a necessidade de integrar práticas de ensino mediadas pelas TDs por meio de uma abordagem crítica e reflexiva. No que tange às práticas de ensino na Educação Básica, uma das competências previstas na BNCC expressa o seguinte:

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, 2017, p. 09).

Nesse sentido, seria interessante abordar não apenas o uso das TDs para a exposição de conteúdos, mas a produção social da comunicação, ou seja, a utilização de ferramentas digitais de forma criativa para a produção de conteúdos de maneira colaborativa e reflexiva considerando o contexto social e cultural dos estudantes. Isto posto, reconhecemos a importância da formação para formar indivíduos, não apenas consumidores de mídia, mas também produtores críticos e conscientes dessa comunicação.

Ao buscarmos estratégias de ensino envolvendo as TDs no ensino de matemática, vislumbramos as tendências em Educação Matemática como promissoras, que, para Lopes e Borba (1994), trata-se de experiências bem-sucedidas realizadas no contexto escolar, das quais citam também o uso de computadores como uma tendência. Consideramos Educação Matemática como uma subárea da Matemática e da Educação configurando-se como um campo amplo de estudo que se dedica à reflexão, pesquisa e prática pedagógica relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da matemática buscando saber como a matemática pode ser utilizada para promover a formação crítica e contextualizada dos estudantes.

Em suma, esse campo de estudo busca democratizar o acesso ao conhecimento matemático, adaptando as práticas pedagógicas às necessidades de diferentes grupos de estudantes e utilizando as novas tecnologias para enriquecer o processo de aprendizagem marcado também pelos pressupostos epistêmicos da Etnomatemática, no sentido de “[...] procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D'Ambrosio, 2013, p.17).

Logo, trata-se de uma abordagem inclusiva e reflexiva do ensino de matemática, que se alinha com os princípios da Etnomatemática ao integrar o conhecimento matemático com as realidades culturais e históricas dos estudantes. Ao adaptar práticas pedagógicas e incorporar as novas tecnologias, a educação matemática pode se tornar mais acessível e relevante para diferentes grupos de estudantes, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Sobre essas questões, em suas competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental, a BNCC postula que os estudantes utilizem “[...] processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos [...], validando estratégias e resultados” (Brasil, 2017, p. 267). E ainda, no âmbito das competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio, os estudantes podem:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (Brasil, 2017, p. 531).

A BNCC situa a matemática como um componente curricular essencial não apenas para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, como também para sua formação crítica e cidadã. Ao integrar TDs e contextualizar o ensino da matemática no cotidiano e em diversas áreas do conhecimento, a BNCC visa transformar a matemática em uma ferramenta poderosa para a compreensão e intervenção no mundo real, preparando os estudantes para os desafios da atualidade.

Para Borba, Silva e Gadanidis (2020), a Tecnologia Digital vem sendo utilizada em diversos momentos da educação matemática e ao longo dos tempos, assumiu nomes distintos que simbolizaram diferentes épocas. Assim, a Tecnologia Digital como tendência em Educa-

ção Matemática é discutida em quatro fases, de modo que, as três primeiras são identificadas por ícones como a linguagem LOGO; *software* de funções ou de geometria; e Educação Matemática *on-line*; na quarta, e atual fase, destaca-se a *internet*, performance matemática digital, *Facebook*, *YouTube* e o *GeoGebra*. É nesta última fase que se tornou comum o uso do termo “Tecnologias Digitais (TD)”, caracterizado por diversos aspectos, como: o *GeoGebra*, a multimodalidade, novos designs e interatividade, tecnologias móveis ou portáteis entre outros.

A quarta fase mencionada no trecho reflete uma revolução digital no ensino de matemática, com a *internet* e as TDs desempenhando um importante papel. O uso de ferramentas como *GeoGebra*, multimodalidade, interatividade, e tecnologias móveis tem proporcionado novas formas de ensinar e aprender matemática. A integração dessas tecnologias no cotidiano educacional oferece aos estudantes novas oportunidades de aprendizagem, ao mesmo tempo em que amplia o papel do professor como facilitador e orientador, ajudando a transformar a matemática em uma disciplina mais dinâmica e prática.

Com destaque ao *GeoGebra*, este *software* foi criado por Markus Hohenwarter em 2001 e, ao longo dos anos, foi consolidando seu status enquanto uma tecnologia inovadora no ensino e aprendizagem de Matemática, seja como aplicativo *online* ou *software* (versão desktop). Trata-se de um *software* de Matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em uma única aplicação (Borba; Silva; Gadanidis, 2020). “O *GeoGebra* é um software livre, disponível gratuitamente em www.geogebra.org” (Scaldelai, 2014, p. 13).

O *software GeoGebra* se consolidou como um recurso didático no ensino de Matemática por sua versatilidade, interatividade e acessibilidade, pois, não só integra diversas áreas de Matemática, como também oferece aos professores e estudantes uma maneira de explorar, visualizar

e experimentar conceitos matemáticos, tornando a aprendizagem significativa. Para Ausubel (2003), a aprendizagem se torna significativa quando os novos conhecimentos estão ligados a conceitos pré-existentes de forma lógica e estruturada.

Além disso, por ser gratuito e acessível em múltiplas plataformas, o *GeoGebra* tem um papel importante na democratização do ensino de matemática, oferecendo oportunidades de aprendizado de forma interativa e autônoma, o que “[...] não exclui o professor do processo de aprendizagem, que tem papel de mediador, sendo sua interferência essencial em alguns momentos para que o aluno obtenha êxito” (Basniak, 2014, p. 27).

Assim sendo, o professor continua sendo um elemento essencial, não apenas para direcionar o processo de aprendizagem, mas para apoiar os estudantes em sua jornada de descoberta, fornecendo orientação, *feedback* e reflexões críticas, o que necessita de uma profunda compreensão das estruturas da matéria como também atitudes e entusiasmo em relação ao que está ensinando e aprendendo (Shulman, 2005). Para isso, acreditamos que muitos professores buscam o embasamento teórico-metodológico para o direcionamento de suas práticas docentes, de modo que, quando procuramos as teorias de aprendizagem mais difundidas entre os professores de Matemática destacam-se a Psicologia Genética de Piaget, a Sócio-Histórica de Vygotsky e a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (Nogueira, 2007).

As três teorias mencionadas anteriormente oferecem *insights* sobre como o processo de aprendizagem pode ser entendido, implementado e analisado no ensino de Matemática. Nesse contexto, Piaget contribui com a ideia de que a matemática deve ser construída a partir da experiência prática e de acordo com os estágios de desenvolvimento cognitivo. Vygotsky destaca a importância da mediação social e do contexto cultural, sugerindo que o aprendizado é um processo colaborativo e interativo. Gardner, por sua vez, enfatiza a necessidade

de abordagens diversificadas, que considerem diferentes formas de inteligência.

A partir desses princípios, para o ensino de Matemática pode-se promover ambientes de aprendizagem que respeitem o desenvolvimento cognitivo, favoreçam interações sociais e ofereçam múltiplas formas de aprendizagem, adaptadas às necessidades individuais dos estudantes. Isso resulta em uma prática pedagógica mais dinâmica, flexível e interativa, que atenda à diversidade de estudantes e às suas maneiras de aprender. Nessa direção, abordaremos a seguir, os caminhos percorridos no nosso estudo.

Percurso Metodológico

A pesquisa em questão foi realizada em meio a muitos desafios, ocasionados principalmente, pela pandemia do Novo Coronavírus (COVID-19). Como medida de contenção e disseminação do Sars-CoV-2, vírus causador da doença, o Ministério da Educação (MEC), por meio da Portaria Nº 342, de 17 de março de 2020 suspendeu as aulas presenciais em todo o território brasileiro. Assim sendo, para a realização desta pesquisa que ocorreu em 2021, tomamos por base a Portaria Nº 544, de 16 de junho de 2020 que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais de acordo com a duração da situação de pandemia, bem como, a DECISÃO *ad referendum* – CONSUNI 01/2020 que deliberou sobre possíveis atividades de pesquisas somente de forma remota.

Nessa perspectiva, para a realização na nossa pesquisa com seres humanos e de forma remota, por meios virtuais, tivemos a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) com o Parecer Nº 4.620.181. Assim sendo, em conformidade com o nosso objeto de estudo que trata sobre a Formação Continuada de professores em Letramento Digital e os processos de práticas matemáticas como o uso do *Software GeoGebra*, optamos pela abordagem qualitativa, pois, esse tipo de abordagem “[...]”

defende que é necessário compreender as interpretações que os atores sociais possuem do mundo [...]” (Bauer; Gaskell; Allum, 2008, p. 32). Nesse caso, nos reportando às participantes do nosso estudo considerando seus olhares e compreensões, pois a abordagem qualitativa envolve a análise de fenômenos de forma subjetiva e interpretativa.

Conforme as características específicas do objeto, realizamos uma pesquisa do tipo Estudo de Caso, buscando destacar as diferentes perspectivas das participantes na tentativa de tentar extrair um sentido de cada perspectiva e também testar evidências de consistência entre diferentes fontes buscando encontrar reforçar ainda mais os resultados (Yin, 2016). Assim sendo, a pesquisa trata de dois casos semelhantes em contextos similares, ou seja, um estudo de caso múltiplo, no qual, “[...] a pesquisa utiliza mais de uma realidade para confrontar dados, visando buscar explicações e fundamentos para os fenômenos que caracterizam o objeto de estudo” (Oliveira, 2016, p. 56).

Para tanto, tivemos como participantes, 02 professoras de Matemática que cursaram a Especialização em Letramento Digital e utilizaram o *software GeoGebra* em suas atividades de Intervenções Pedagógicas, que, “[...] se constitui uma práxis, por conseguinte, operativa, pois parte de um problema refletido em um contexto educacional específico”, (Pissinatti; Mori, 2020, p. 07). Tais atividades foram solicitadas pelo curso de Especialização em Letramento Digital para a escrita dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)/Artigo Científico da turma. “A intervenção do educador tem como objetivo maior aprimorar práticas e reflexões, e instrumentos de crítica” (D, Ambrosio, 2023, p. 83).

Para a execução das atividades de Intervenção Pedagógica as professoras/participantes realizaram o planejamento, a ação e a avaliação de novas abordagens de ensino utilizando as TDs como recurso didático objetivando promover mudanças e inovações no processo de ensino de Matemática. Essas ações possibilitaram a exploração do *Software GeoGebra* nos

processos de ensino dos estudantes atendidos por elas, explorando conteúdos de Geometria, uma no 7º Ano do Ensino Fundamental e a outra na 3ª série do Ensino Médio.

As intervenções pedagógicas foram realizadas em 02 escolas públicas, pertencentes à Rede Estadual de Ensino do Município de Manacapuru, Estado do Amazonas. O caso sobreveio ao constataremos, por meio de um levantamento de informações com a professora Assistente do Curso, que, em uma turma de 43 cursistas da Formação Continuada em Letramento Digital, apenas 02 escolheram utilizar o *software GeoGebra* em suas Intervenções Pedagógicas.

Considerando que a pesquisa foi desenvolvida de forma remota, utilizamo-nos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), para a recolha de informações que se deu com o auxílio de um instrumento denominado Percurso Formativo, adaptado de Bacury (2017), um material que se constitui de textos autobiográficos produzidos a partir de experiência e vivências dos partícipes doravante temáticas específicas. Assim, com a utilização das TDICs iniciamos nossa pesquisa de campo, de maneira que, a comunicação com as participantes se deu por meio das redes sociais *WhatsApp*, um aplicativo que possibilita “[...] troca de texto, áudio, imagem e vídeo, documentos em PDF e ligações gratuitas por meio de conexão com a internet” (Porto; Oliveira; Chagas, 2017, p. 16) e *e-mail*, um sistema de comunicação que permite enviar mensagem eletrônica em segundos por meio de provedores de *Internet* (Paiva, 2004).

Com destino à recolha de informações, utilizando-nos do Percurso Formativo para a condução de entrevistas narrativas semiestruturadas pelo *Google Meet*, uma plataforma de videoconferência, que permite aos usuários uma maneira de colaborar e interagir em tempo real (Teixeira; Nascimento, 2021), ou seja, “[...] ambiente virtual, com a possibilidade de realizar entrevista via *internet*, sem ter o “entre-vista” [...]” (Borba; Almeida; Gracias, 2019,

p. 100-01). Dessa maneira, direcionando o aplicativo para o cenário da pesquisa, a plataforma *Google Meet* foi utilizada como ferramenta de pesquisa, possibilitando a realização das entrevistas com as participantes por meio de reuniões *on-line*.

Para que os encontros *on-line* ocorressem de forma tranquila, tomamos os devidos cuidados, de modo que, em consonância com as participantes optamos por conduzir os processos de recolha de informação em três momentos distintos, dos quais, destacamos aqui a primeira reunião que denominamos “ambientação”. Neste primeiro encontro, dialogamos de forma descontraída, elucidamos questões relacionadas à pesquisa e à importância de suas contribuições para os nossos estudos.

No segundo momento realizamos as entrevistas narrativas semiestruturadas, pois, por meio “[...] da narrativa, as pessoas lembram o que aconteceu, colocam a experiência em uma sequência, encontram possíveis explicações para isso, e jogam com a cadeia de acontecimentos [...]” (Jovchelovitch; Bauer, 2008, p. 91). Essas entrevistas foram guiadas pelo Percurso Formativo, a partir de 5 temáticas, das quais para estes escritos evidenciamos apenas 1, a saber: “Considerações gerais sobre a utilização do *software* educativo, relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, ou seja, os desafios apresentados e as potencialidades trazidas pelo curso de formação continuada em Letramento Digital”.

E, no terceiro momento compusemos as narrativas biográficas que tratam das histórias de vida, ou um período de tempo da profissão recontadas (Bauer; Gaskell, 2003). Desta feita, tentamos trazer as vozes das participantes para a pesquisa (Borba; Almeida; Gracias, 2019). A composição das narrativas biográficas, compreende um material composto pelas falas das participantes evidenciando suas experiências e vivências em um recorte temporal que compreendeu as experiências vivenciadas no processo formativo em Letramento Digital e os resultados das Intervenções Pedagógicas rea-

lizadas com a utilização do *software GeoGebra* no ensino de Matemática.

Assim sendo, para as nossas análises, utilizamos as Narrativas Biográficas e os TCCs/Artigos das participantes recebidos por *e-mail*, dos quais utilizamos apenas o recorte da seção “Conclusão”, buscando evidenciar algumas percepções sobre as Intervenções Pedagógicas desenvolvidas.

Utilizando-nos do material levantado, realizamos o tratamento das informações em cinco etapas sob os aportes teóricos de Yin (2016), a começar pela compilação da base de dados; decomposição de dados; recomposição de dados; interpretação de dados e conclusão. Por conseguinte, compusemos o nosso *corpus* de estudo, as Narrativas Biográficas (NB), resultantes das entrevistas narrativas guiadas pelo Percurso Formativo e as Narrativas Escritas (NE), resultantes dos TCCs/Artigos das participantes.

Dando continuidade, partimos para a composição das categorias de análise sinterizando passagens inteiras a excertos e palavras-chave recorrentes, sob os aportes teóricos de Jovchelovitch e Bauer (2008). Para isso, organizamos o texto em três colunas: na primeira consta a transcrição do texto numerado para marcar possíveis temáticas; na segunda coluna, apresenta-se a primeira redução, e na terceira, as palavras-chave.

Na sequência, delimitamos nossas categorias de análise nos apoiando nos quatro momentos singulares do processo permanente de formação do professor com base em Imbernón (2006). Para essa pesquisa, optamos pela fase 4, nos reportando a formação permanente, incluindo todas as atividades de formação delineadas pelas instituições e pelos próprios professores ao longo da carreira, permitindo o desenvolvimento profissional constante.

À vista disso, trataremos dos resultados e diálogos sobre os achados da pesquisa, mas, antes, em quadros, apresentaremos a segunda redução (excertos dos textos) e as palavras-chave levantadas nas Narrativas Biográficas e Narrativas Escritas evidenciando como

compusemos as nossas categorias de análise. Assim sendo, considerando a relevância dos achados da pesquisa, realizamos uma análise temática sob os aportes teóricos de Braun e Clarke (2006). Dessa forma, na próxima seção, apresentaremos nossas análises, dialogando com autores que sustentam esta pesquisa.

Desfecho da pesquisa e nossos olhares

Em face do exposto e, com base no tratamento das informações levantadas, a seguir, evidenciaremos parte dos resultados da pesquisa, consi-

derando a temática apresentada e o objeto de estudo em questão. Para a elucidação das vozes, em consenso com as participantes da pesquisa optamos por utilizarmos as siglas PEF para professora do Ensino Fundamental e PEM para professora do Ensino Médio. Além disso, para a diferenciação das nossas fontes de estudo utilizamos as seguintes identificações: NB para Narrativas Biográficas (oriundas das entrevistas narrativas) e NE para Narrativas Escritas (advindas dos TCCs/Artigos) das participantes. Nos quadros, que se seguem, apresentaremos as vozes compactadas de PEF e PEM que deram origem às nossas categorias de análise.

Quadro 1 – “Vozes” de PEF e PEM para a composição da primeira categoria de análise

EXCERTOS	PALAVRAS-CHAVE
6. <i>A questão do Letramento Digital veio para dar uma alavancada no ensino. Pois nós professores pensamos muito no aluno [...] (NB/PEF, 2021).</i> 2. <i>Acredito que quem cursou o Letramento Digital está preparado, pois nós professores precisamos aprender pra podermos ensinar aos nossos alunos (NB/PEM/2021).</i> 7. [...] <i>é preciso que a escola e o poder público forneçam para todos um ensino de qualidade e que nós professores possamos nos aprimorarmos nas tecnologias digitais (NB/PEF, 2021).</i>	6. Letramento Digital no ensino 2. Aprender para ensinar 7. Aprimoramento nas tecnologias digitais

Fonte: Narrativas das participantes, 2021.

A partir dos resultados apresentados no Quadro 1, constituímos a nossa primeira categoria de análise, intitulada “O Letramento Digital para a utilização das Tecnologias Digitais no âmbito do Desenvolvimento Profissional Docente”. Prosseguindo com a apresentação dos resultados, no Quadro 2, evidenciaremos as vozes das participantes que deram origem à segunda categoria de análise.

Quadro 2 – “Vozes” de PEF e PEM para a composição da segunda categoria de análise

EXCERTOS	PALAVRAS-CHAVE
12. <i>Antes de ir para a prática eu estudei bastante, li muitos artigos com atividades desenvolvidas, busquei, fiz um curso [...], li bastante artigos de pesquisas desenvolvidas em sala de aula por outros professores para ter coragem de utilizar o software (NB/PEM, 2021).</i> 4. <i>Para a aula no laboratório eu digitei a atividade e organizei um roteiro numa pasta em cada computador [...] tirei um dia do meu HTP (horário de tempo pedagógico) e instalei o aplicativo nos 16 computadores que estavam funcionando. Como o software pode ser utilizado off-line eu baixei antecipadamente para não ter a preocupação na aula prática [...] os alunos que tinham mais habilidade e tinham o aplicativo no celular ajudavam os outros (NB/PEM/2021).</i>	12. Busca pelo aprendizado 4. Instalação do aplicativo antecipadamente

Fonte: Narrativas das participantes, 2021.

Conforme o exposto no Quadro 2 – compusemos a nossa segunda categoria de análise, na qual, trataremos do tema “Professor pesquisador e reflexivo para o processo de ensino e aprendi-

zagem com a utilização das Tecnologias Digitais nas práticas pedagógicas”. Por fim, no Quadro 3, a seguir, elucidaremos os resultados que deram origem à terceira categoria de análise.

Quadro 3 – “Vozes” de PEF e PEM para a composição da terceira categoria de análise

EXCERTOS	PALAVRAS-CHAVE
5. <i>Sobre a aplicação dos softwares na sala de aula, eu observei que, as escolas não são equipadas com salas de informática e quando tem não dispõem de um profissional para auxiliar o professor. [...] Inclusive eu só trabalhei com o celular por não ter que parar as minhas atividades pela falta de laboratório de informática. Isso dificulta o trabalho com as tecnologias (NB/PEF, 2021).</i> 6. <i>Assim, a utilização do aplicativo como recurso didático nas aulas de Geometria Analítica: Ponto e Reta, justifica-se por ser uma ferramenta que desperta no discente de nível médio, o interesse pela busca do conhecimento matemático através da dinamicidade presente no GeoGebra (NE/PEM, 2020).</i> 6. <i>[...] eles falaram que foi mais fácil associar a teoria a prática a partir do momento que começaram a praticar no celular, ou seja, o plano atingiu todos e o mais importante teve aprendizado, o objetivo era justamente isso intervir na realidade escolar desses alunos e fizemos (NE/PEF, 2020).</i>	5. Falta de equipamentos 6. Desperta o interesse do aluno 6. Aprendizado com o celular

Fonte: Narrativas das participantes, 2021.

Dessa forma, com base nas informações apresentadas no Quadro 3, compusemos a nossa última categoria de análise, que tem como temática, “Desafios e potencialidades das Tecnologias Digitais em contextos educacionais”. Nessa direção, conforme Braun e Clarke (2006), nos próximos parágrafos, dialogaremos sobre os resultados da pesquisa em três temáticas que emergiram no esquadramento das informações levantadas, considerando o objeto de estudo que originou a nossa questão de pesquisa.

Categoria 1: O Letramento Digital para a utilização das Tecnologias Digitais no âmbito do Desenvolvimento Profissional Docente

Historicamente, a matemática é vista por muitos estudantes como uma disciplina de difícil compreensão. No entanto, essa percepção sobre a disciplina vem sendo desmistificada, devido a reflexões sobre o processo de ensino considerando a vivência dos estudantes, seus conhecimentos de mundo e o contexto no qual estão inseridos.

Nessa perspectiva, nos debruçamos sobre a incorporação das TDs como recursos didáticos buscando o aprimoramento de práticas pedagógicas suscitando o desenvolvimento profissional docente, entendido como, “[...] um processo, que pode ser individual ou coletivo, mas que se deve contextualizar no local de trabalho do docente – a escola [...]” (Marcelo, 2009, p. 10). Dessa forma, visando subsidiar o processo de ensino e a aprendizagem de forma dinâmica e atrativa aos estudantes, conforme observamos nas narrativas apresentadas, adiante.

Atualmente, a tecnologia está cada vez mais acessível à sociedade, mas é preciso reconhecer o seu valor quanto a sua importância em enriquecer o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos (NE/PEM, 2020).

[...] é preciso que a escola e o poder público forneçam para todos um ensino de qualidade e que nós professores possamos nos aprimorarmos nas tecnologias digitais (NB/PEF, 2021).

Sobre a fala de PEM, compreendemos que as TDs estão cada vez mais acessíveis à socieda-

de, no entanto para a utilização como recurso didático, ainda é preciso um conhecimento acerca da possibilidade de favorecer o ensino e promover aprendizagem. Com relação ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, as TDs podem permitir uma abordagem visual, prática e interativa por meio de alguns *softwares* como o *GeoGebra*, *Wolfram Alpha* e outros que oferecem recursos para explorar gráficos, resolver equações e visualizar conceitos complexos, facilitando a compreensão. Desse jeito, “Vídeos, internet, Facebook, GeoGebra, YouTube e GeoGebraTube são palavras que se incorporam à educação e transformam também a sala de aula [...]” (Borba; Silva; Gadani, 2020, p. 17).

Para isso, conforme a fala de PEF, é necessário que a escola apresente condições favoráveis para ofertar um ensino de qualidade o que reflete na criação de políticas públicas e investimentos na formação de professores no que se refere a necessidade de aportes teóricos e epistemológicos para a compreensão da complexidade da mediação didática, que envolve a articulação entre saberes dos conteúdos específicos, saberes pedagógico-didáticos, saberes da experiência, bem como, uma abordagem teoricamente fundamentada das metodologias e dos procedimentos de ensino em conexão com a cultura e o cotidiano escolar (Libâneo, 2009).

Assim sendo, percebemos que são várias as razões que levam os professores a buscarem cursos de Formação Continuada, dentre as quais o seu próprio desenvolvimento profissional que pressupõe uma abordagem da formação que valorize o seu caráter contextual, organizacional e orientado para a mudança. Esta abordagem apresenta uma forma de implicação e de resolução de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o caráter individualista das atividades de aperfeiçoamento (García, 1999).

Em específico, a formação em Letramento Digital depreende a necessidade de adaptação às novas demandas educacionais, inclusão di-

gital dos estudantes, e outros, como retratado nas narrativas, a seguir.

A questão do Letramento Digital veio para dar uma alavancada no ensino. Pois nós professores pensamos muito no aluno [...] (NB/PEF, 2021).

Acredito que quem cursou o Letramento Digital está preparado, pois nós professores precisamos aprender pra podermos ensinar aos nossos alunos (NB/PEM/2021).

Diante do exposto, percebemos a expectativa das participantes com relação ao curso de Letramento Digital motivada pela necessidade de buscar novas metodologias de ensino para o aprendizado dos estudantes, pois, para trabalhar com as TDs no ensino, segundo elas, é necessário que os professores tenham uma formação para saber utilizar a tecnologia de maneira adequada, considerando a intencionalidade pedagógica. E ainda sobre isso, que a formação possibilite avaliar a credibilidade, determinar a aplicabilidade e a relevância dos conteúdos e das ferramentas digitais de maneira que possam intervir de forma crítica e criativa para a inclusão social (Buzato, 2006).

Ainda sobre as narrativas, observamos que as motivações das participantes partiram da necessidade de aprender a utilizar as TDs como recursos didáticos visando melhorar o ambiente educacional, pois, de certa forma, os professores “[...] têm uma responsabilidade especial em relação ao conhecimento dos conteúdos da matéria que ensinam, por ser a principal fonte da compreensão da matéria para os alunos” (Shulman, 2005, p. 12).

Isso implica dizer que o Letramento Digital vai além do simples uso de ferramentas das TDs, envolve uma formação teórico-epistemológica para compreender, analisar, avaliar e criar conteúdos voltados ao processo de ensino e aprendizagem, bem como, desenvolver habilidades para utilizar as TDs de forma crítica e ética, pois muitos estudantes ainda não usufruem das TDs de forma educativa como mostram as narrativas seguintes.

[...] apesar de já terem conhecimento das novas tecnologias, saberem manipular bastante no

celular [...] quando nos referimos a questão educativa eles pouco conhecem, inclusive os softwares educativos da área da matemática eles não conheciam nenhum por incrível que pareça (NB/PEM, 2021).

[...] eu trabalhei com os meus alunos utilizando as Tecnologias Digitais eles gostaram muito. [...] fiquei surpresa quando me falaram que nunca tinham visto ou ouvido falar dos aplicativos e softwares educativos [...] (NE/PEF, 2020).

As narrativas de PEM e PEF, nos levam a refletir sobre a diferença entre o uso cotidiano das TDs e a pouca aplicação no contexto educacional, com destaque a disciplina de Matemática. As duas falas destacam que, apesar de os estudantes terem familiaridade com as TDs em sua vida pessoal para o uso de celulares, redes sociais e aplicativos de entretenimento, eles pouco conheciam tecnologias voltadas ao ensino.

Sobre isso conjecturamos, que seus “[...] telefones celulares, por exemplo, são usados principalmente para ouvir música, jogar, enviar e receber mensagens, fotografar, produzir vídeos e acessar redes sociais como Twitter, Facebook etc.” (Pescador, 2012, p. 16-17). Em outras palavras, quando se trata do uso pedagógico da tecnologia, muitos ainda tinham pouca experiência, ou nenhuma, como foi o caso do não conhecimento dos *softwares* educativos específicos para a disciplina de Matemática.

Para Moran (2000, p. 36), “[...] a educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar possibilidades de expressão e as possíveis manipulações”. Mas, a incorporação das TDs deve ser feita de forma planejada com objetivos previamente estabelecidos, pois, “[...] quando se trata de ensino e aprendizagem, tudo o que possa colaborar para minimizar as dificuldades dos alunos e garantir uma educação de qualidade é extremamente relevante ao trabalho pedagógico” (Melo; Vasconcelos; Neves, 2019, p. 302).

Considerando que as TDs podem ser relevantes no processo de ensino de conceitos matemáticos promovendo a motivação e o inte-

resse, sua implementação deve ser incorporada de forma planejada para garantir que contribua para o aprendizado conforme trataremos nos parágrafos seguintes.

Categoria 2: Professor pesquisador e reflexivo para o processo de ensino e aprendizagem com a utilização das Tecnologias Digitais nas práticas pedagógicas

Podemos conceituar como professor pesquisador e reflexivo aquele profissional que busca o desenvolvimento de sua prática pedagógica de forma crítica e dinâmica, na qual ele não é apenas um transmissor de conhecimento, mas alguém que aprende continuamente durante toda a vida profissional (Imbernón, 2006). Ao associarmos esse conceito à utilização das TDs nas práticas pedagógicas, o papel do professor se torna ainda mais complexo, principalmente quando ele precisa adaptar-se constantemente e refletir sobre sua prática de forma contínua como está posto nas narrativas que se seguem.

Antes de ir para a prática eu estudei bastante, li muitos artigos com atividades desenvolvidas, busquei, fiz um curso [...], li bastante artigos de pesquisas desenvolvidas em sala de aula por outros professores para ter coragem de utilizar o software (NB/PEM, 2021).

Ao conversar com os alunos sobre o trabalho que realizaríamos eu expliquei que precisariam levar o celular nos dias especificados no cronograma (NB/PEF, 2021).

A narrativa de PEM reflete um planejamento para a implementação das TDs no ensino, com destaque ao *Software GeoGebra*. O esforço despendido pela participante demonstra o seu compromisso com a qualidade do ensino no sentido de melhorar a experiência de aprendizado dos estudantes, de maneira que, “[...] a utilização de um ambiente ou software para fins educacionais deve ocorrer após muito planejamento e sempre com um objetivo claro a ser atingido” (Piva Junior, 2013, p. 91).

Por conseguinte, a busca por artigos e outros materiais sobre o tema, bem como o estudo de práticas desenvolvidas por outros professores,

revela uma postura reflexiva e fundamentada por parte da participante, que demonstra compromisso em garantir que a utilização da TD nas práticas pedagógicas ocorra de maneira planejada e qualificada, constituindo assim, um conhecimento específico, conforme consta em Imbernón (2006). Sobre isso, consideramos que “[...] o professor não só deve refletir sobre sua prática, mas também sobre a reflexão dos outros, sobre as práticas dos outros, sobre o modo como os outros recebem sua prática e refletem a partir dela, de maneira simultânea” (Tardif; Moscoso, 2018, p. 406).

Ao estudar experiências de outros educadores, PEM, pode antecipar desafios, entender melhor os benefícios do *software* e adaptar suas práticas de ensino às necessidades de sua turma, levando-a a aumentar sua confiança para utilizar a tecnologia de maneira significativa. O aprofundamento sobre o *software* educativo e a reflexão sobre as experiências de outros professores contribuem diretamente para o aprimoramento contínuo da prática pedagógica, sendo que, a formação “[...] nunca está pronta e acabada, é um processo que continua ao longo da vida” (Nóvoa, 2019, p. 9).

Em relação à fala de PEF, também se observa um planejamento, uma preparação para o uso da tecnologia levando os estudantes a compreenderem a relevância do uso do aparelho celular promovendo a utilização de uma ferramenta acessível e relevante para o contexto educacional atual, ao mesmo tempo em que estabelece uma organização e expectativas claras para o processo de aprendizagem como evidenciado na narrativa seguinte.

[...] no primeiro momento eu trabalhei a parte teórica do conteúdo de geometria plana: as áreas, o perímetro de todos os sólidos [...]. No segundo momento apresentei a eles o GeoGebra, expliquei o que era, as funcionalidades do software e ensinei a baixar os aplicativos no celular. [...] No terceiro momento eles levaram o celular com os aplicativos já baixados em casa. Nesse dia eu mostrei um tutorial de uso do GeoGebra. [...] como eles já tinham o aplicativo no celular, durante a explanação da aula, eles acompanharam no celular com

o intuito de aprenderem a fazer (NB/PEF, 2021).

Dessa forma, o planejamento de PEF, exposto na narrativa, explicita a integração do uso do celular ao processo educativo, reconhecendo que o aparelho se configura como um recurso didático para as atividades no ensino formal. Considera-se, ainda, que muitos estudantes já estão familiarizados com o uso de dispositivos móveis, o que torna a atividade mais motivadora. “A experimentação e a visualização com o *software GeoGebra* vêm ganhando robustez a partir do uso da janela 3D, da criação de arquivos gif e do uso de celulares” (Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p. 11). Esse tipo de atividade também pode contribuir para que os estudantes desenvolvam competências digitais, como a utilização responsável e consciente de dispositivos móveis.

Conforme observamos na fala de PEF, os momentos da aula foram todos planejados, de modo que, ela considerou também a questão do acesso desigual relacionado às tecnologias, ensinando os estudantes a baixarem o aplicativo no celular por meio de um tutorial para que pudessem fazer essa etapa em casa. E, como todos os momentos da aula foram planejados com antecedência, isso fez com que os estudantes não cometessem distrações durante a aula com o *GeoGebra*, levando-os a utilizarem o dispositivo móvel com responsabilidade e concentração para compreenderem os conceitos matemáticos. Dessa forma, a “[...] utilização do celular emergiu pelo fato de os estudantes possuírem e utilizarem constantemente esse artefato, e nesse sentido buscamos enfatizar o paralelo entre a Matemática no dia a dia dos estudantes [...]” (Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p. 77).

Com base na teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1994, p. 102), “[...] a base para todas as formas lógico matemáticas de inteligência depende inicialmente do manuseio de objetos”. Dessa maneira, a utilização de TDs no ensino pode ser uma forma de explorar diferentes habilidades de aprendizagem como a inteligência lógico-matemática ou a visual

espacial, ao possibilitar diferentes formas de interação com o conteúdo matemático como será evidenciado na próxima narrativa.

Para a aula no laboratório eu digitei a atividade e organizei um roteiro numa pasta em cada computador [...] tirei um dia do meu HTP (horário de tempo pedagógico) e instalei o aplicativo nos 16 computadores que estavam funcionando. Como o software pode ser utilizado off-line eu baixei antecipadamente para não ter a preocupação na aula prática [...] os alunos que tinham mais habilidade e tinham o aplicativo no celular ajudavam os outros (NB/PEM, 2021).

Ainda sobre o planejamento para a utilização das TDs no ensino de Matemática, PEM explorou o *GeoGebra* em computadores. Para esse propósito, ela utilizou sua Hora de Trabalho Pedagógico (HTP) para instalar o *software* educativo nos computadores, e, garantindo o funcionamento *off-line*, dos dispositivos, de modo que, estivessem prontos no momento da aula, eliminando dependência de conexão com a *internet* e, utilizando o método instrutivo de ensino, no qual os estudantes são conduzidos por uma “[...] sequência de ações para atingir determinado objetivo, geralmente utilizando uma única ferramenta (*software*)” (Piva Junior, 2013, p. 27).

Dessa forma, a instalação antecipada do *software*, em um laboratório com vários computadores, garantiu que todos os estudantes tivessem acesso ao mesmo recurso, evitando uma possível frustração por parte de alguns estudantes que estariam prontos para iniciar a atividade, enquanto outros aguardariam a instalação do aplicativo. Essa antecipação possibilitou a participação equitativa de todos, considerando que o *GeoGebra* “[...] foi construído para que o aluno consiga realizar as tarefas com certa autonomia” (Basniak, 2014, p. 27).

E, ainda, PEM organizou um roteiro de atividades antecipadamente, demonstrando uma preparação teórico-metodológica, com foco no uso adequado dos recursos disponíveis. Dessa maneira, PEM otimizou o tempo da aula prática, permitindo que os estudantes se concentrassem no conteúdo e na execução das

tarefas, tornando o ambiente mais propício ao aprendizado, “[...] pois o professor precisa ter em mente que o material não pode provocar indução ao erro nem inversão didática, que acontece quando o estudante abstrai o material em si e não o conteúdo ou conceito pretendido” (Melo, 2021, p. 57).

Além disso, a questão de os estudantes com mais habilidades ajudarem os colegas pode ser considerada como um reflexo da autonomia que as TDs podem proporcionar. Nesse caso, fomentou um ambiente colaborativo de aprendizagem, que ocorre no momento em que o conhecimento não é apenas transmitido pelo professor, mas é construído de forma compartilhada entre os estudantes, criando uma zona de desenvolvimento proximal, quando o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente com a interação entre os colegas em cooperação (Vygotsky, 1999).

Assim sendo, considerando a preparação para os momentos de aula com as TDs, as Intervenções Pedagógicas ocorreram de forma tranquila e sem interrupções, elucidando o compromisso das participantes com a qualidade da educação e uma gestão responsável do tempo e dos recursos disponíveis, pois para terem êxito em suas atividades, elas enfrentaram alguns desafios, os quais serão evidenciados nos próximos parágrafos.

Categoria 3: Desafios e potencialidades das Tecnologias Digitais em contextos educacionais

Conforme as informações levantadas, observamos que o Letramento Digital por meio de seus conteúdos teórico epistemológicos e didático pedagógicos apresenta possibilidades de transformar o ensino com a utilização das TDs, mas para tal finalidade, exige um esforço conjunto de professores, estudantes, famílias e instituições educacionais na iminência de garantir seu sucesso. Sobre isso, Imbernón (2006), destaca que, a formação do professor vai além dos aspectos pedagógicos, estando também vinculada a fatores não formativos,

levando-os a intervirem nos sistemas que constituem a estrutura profissional e provocar melhorias.

Isso será indicado nas narrativas seguintes, onde serão apresentados alguns desafios enfrentados pelas participantes ao desenvolverem suas Intervenções Pedagógicas.

Sobre a aplicação dos softwares na sala de aula, eu observei que, as escolas não são equipadas com salas de informática e quando tem não dispõem de um profissional para auxiliar o professor. [...] Inclusive eu só trabalhei com o celular por não ter que parar as minhas atividades pela falta de laboratório de informática. Isso dificulta o trabalho com as tecnologias (NB/PEF, 2021).

Na escola tinha um laboratório que não estava sendo utilizado. De quase 30 computadores só 16 funcionavam, os outros não estavam funcionando devido à falta de cuidado e alguns tinham sido furtados (NB/PEM, 2021).

As narrativas acima ilustram claramente as dificuldades enfrentadas pelas participantes que, apesar do planejamento e organização para integrar a tecnologia em suas práticas pedagógicas, se depararam com desafios estruturais, como a falta de equipamentos, escassez de apoio técnico e a desigualdade no acesso às tecnologias. “Isso implica dizer que o sucesso da utilização de um *software* educativo no contexto escolar demanda uma série de esforços, não só dos professores e estudantes, como também responsabilidades das entidades mantenedoras” (Melo; Bacury, 2024, 96).

No que se refere ao apoio técnico, esse profissional pode contribuir auxiliando na resolução de problemas que possam surgir durante a utilização de *softwares* ou dispositivos minimizando problemas que sobrecarregariam o professor. Por conseguinte, professores, alunos e técnicos poderiam se unir numa comunidade de prática em que esses letramentos se apoiassem e apropriassem mutuamente de maneira colaborativa (Buzato, 2006).

As problemáticas apresentadas pelas participantes contribuem para a escolha do *software GeoGebra* na Intervenção Pedagógica, que, por ser livre “[...] vem ao encontro de novas estraté-

gias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria [...] permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar [...] conteúdos na construção do conhecimento matemático [...]” (Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p. 46). Esse *software* pode ser utilizado em computadores, telefones celulares e *tablets*, de modo *on-line* e *off-line*.

Assim, a utilização do aplicativo como recurso didático nas aulas de Geometria Analítica: Ponto e Reta, justifica-se por ser uma ferramenta que desperta no discente de nível médio, o interesse pela busca do conhecimento matemático através da dinamicidade presente no GeoGebra. NE/PEM, 2020

[...] eles falaram que foi mais fácil associar a teoria a prática a partir do momento que começaram a praticar no celular, ou seja, o plano atingiu todos e o mais importante teve aprendizado, o objetivo era justamente isso intervir na realidade escolar desses alunos e fizemos (NE/PEF, 2020).

As narrativas de PEM e PEF destacam a relevância do *GeoGebra* no ensino de Matemática, especificamente no conteúdo de Geometria, pois por meio da visualização dos objetos geométricos o material facilita a compreensão dos estudantes. A prática com o celular também contribuiu para uma integração entre teoria e prática de forma mais acessível proporcionando uma experiência próxima da realidade dos estudantes.

Nessa direção, a ação educativa disposta pela Formação Continuada foi além de uma Intervenção Pedagógica compreendendo uma mudança na metodologia de ensino, aproximando a educação das experiências cotidianas dos estudantes. “No processo de formação continuada, revelam-se as necessidades formativas e as possibilidades didáticas para a autonomia pedagógica do docente de matemática” (Albuquerque; Gonçalves, 2021, p. 143).

Contudo, é importante reconhecer que a tecnologia, por si só, não é uma solução mágica, pois, além das potencialidades “[...] oferecidas, existem outros aspectos fundamentais a serem considerados com relação ao uso educacional de uma tecnologia como, por exemplo, o

papel do professor, o designo ou natureza da atividade proposta, dentre outros” (Borba, Silva, Gadanidis, 2020, p. 47). Assim sendo, a Tecnologia Digital, deve ser vista como uma ferramenta que complementa o trabalho do professor, que ainda exerce o papel de guiar e mediar o processo de aprendizagem.

Dessa forma, o sucesso da integração das TDs no ensino de matemática depende da escolha adequada das ferramentas, do planejamento pedagógico e da formação continuada dos educadores para que eles possam usufruir dessas inovações tendo sempre em mente a formação de cidadãos críticos, criativos e conscientes. Por conseguinte, até mesmo o celular, antes considerado vilão, passa a ser um aliado do professor (Lobato, 2018).

No entanto, embora o uso de celulares seja uma solução criativa e acessível, ele não resolve completamente as limitações que a escola enfrenta no que diz respeito ao uso mais amplo de recursos tecnológicos. Além disso, o alcance de certas atividades pode ser limitado, considerando que nem todos os estudantes possuem dispositivos adequados, ou a própria rede de dados, por vezes, não é suficiente para algumas atividades específicas.

Portanto, para que o trabalho com as tecnologias seja significativo, é essencial que haja investimentos em infraestrutura, suporte técnico e formação continuada para os professores, garantindo que todos os estudantes tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem.

Considerações finais

A partir dos resultados obtidos em nossos estudos, compreendemos que o Curso de Especialização em Letramento Digital possibilitou às participantes uma formação teórico-epistemológica, instrumental e metodológica voltada para o uso de TDs no contexto educacional. Dessa forma, ao utilizarem o *software GeoGebra* no ensino de Matemática as participantes não apenas melhoraram a aplicabilidade do ensino, como também, promoveram uma edu-

cação inclusiva e acessível. Isso possibilitou que seus estudantes tivessem a oportunidade de aprender com ferramentas inovadoras, de maneira mais autônoma, despertando o interesse pela disciplina e favorecendo o processo de aprendizagem.

Ambas as participantes realizaram a Intervenção Pedagógica de forma cuidadosa, garantindo que os estudantes tivessem acesso igualitário às tecnologias e que o uso delas fosse realmente enriquecedor para o processo de aprendizado partindo de estudos e pesquisas sobre o *GeoGebra* e sua aplicabilidade no ensino, por meio de reflexões sobre suas práticas educativas suscitando o desenvolvimento profissional docente.

Ademais, concluímos que o Letramento Digital permite aos educadores explorar novas metodologias como o uso de plataformas digitais, aplicativos educacionais e recursos multimídia, enriquecendo suas abordagens pedagógicas e engajando os estudantes. Desse modo, a utilização das TDs no ensino pode possibilitar novas formas de aprendizado, colaboração entre os estudantes, comunicação e incentivo à criatividade de forma crítica. Ressaltamos também que, nesse processo, o professor deve atuar como orientador das atividades, sempre a partir de um planejamento de ensino, para que o recurso didático seja efetivamente capaz de viabilizar o ensino e promover a aprendizagem.

Nessa direção, inferimos que, além da Formação Continuada para os educadores, o poder público precisa investir em infraestrutura tecnológica nas escolas para garantir a equidade na educação, a partir do fornecimento de equipamentos tecnológicos para os professores e estudantes, como também, acesso à internet de qualidade e o apoio técnico de um profissional das Tecnologias de Informação. Ademais, as tecnologias não podem ser vistas como possibilidade apenas para escolas de áreas urbanas privilegiadas, e sim, como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento educacional independente da área de localização das escolas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. S. de; GONÇALVES, T. O. A formação continuada de professores de Matemática: reflexões sobre percursos profissionais e (RE) configurações identitárias. In: GONÇALVES, T. O.; ALBUQUERQUE, A. S. de; BARBOSA, M. G. (Orgs.). **Professores de Ciências e Matemáticas: movimentos, contextos e identidades em construção**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge*, 2003.
- BACURY, G. R. **Práticas investigativas na formação de futuros professores de matemática**. 2017. 188 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- BASNIAK, M. I. Frações na educação básica: de onde partimos e o que esperamos. In: BASNIAK, M. I.; ESTEVAM, E. J. G. (org.) **O Geogebra e a matemática da educação básica: frações, estatística, círculo e circunferência**. Curitiba: Ithala, 2014.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento** (Portuguese Edition). p. 17-18. Autêntica Editora. Edição do Kindle, 2020.
- BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 2.ed. Belo Horizonte: Autenticando Editora, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília, DF, 2017.
- BRAUN, V.; CLARKE, V. **Using thematic analysis in psychology**. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, 2006.
- BUZATO, M. E. K. Letramento e Inclusão na Era da Linguagem Digital. **IEL/UNICAMP**, Março. Mimeo, 2006.
- BUZATO, M. E. K. Letramentos Digitais e Formação de Professores. **III Congresso Ibero-Americano EducaRede: Educação, Internet e Oportunidades**. Memorial da América Latina, São Paulo, Brasil, 29 a 30 de maio, 2006.
- MELO, L. B. P. de; BACURY, G. R. Práticas docentes com o uso do *Software GeoGebra*. In: CAVALCANTI, B. P. B.C. *et al.* (org.). **Múltiplas faces da pesquisa em Educação na Amazônia: um convênio de saberes**. Manaus: EDUA; Curitiba: CRV, 2024.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 6.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.
- FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, Belo Horizonte-MG, dez., 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982010000300017>.
- GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.
- GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para a formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.37, 2008.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- HEIDEMAN, C. Introduction to staff development. In: Burke, P. *et al.* (ed.). **Programming for staff development**. London: Falmer Press, 1990.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- LIBÂNEO, J. C. Docência universitária: formação do pensamento teórico-científico e a atuação nos motivos dos alunos. In: D'ÁVILA, C. (org.). **Ser professor na contemporaneidade: desafios, ludicidade e protagonismos**. Curitiba: CRV, 2009.
- LIBÂNEO, J. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LOBATO, G. **Educação e Tecnologia: Novas Possibilidades, Novos Caminhos** (Portuguese

Edition). Edição do Kindle, 2018.

LOPES, A. R. L. V.; BORBA, M. de C. Tendências em educação matemática. **Revista Roteiro**, Chapecó, n. 32, p. 49-61, jul./dez, 1994.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **SÍSIFO/Revista de Ciências da Educação**, n.8, 2009.

MELO, L. B. P. de. **A formação continuada e as práticas docentes com o uso do Software GeoGebra**. 2021. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus/AM, 2021.

MELO, L. B. P. de; VASCONCELOS, M. P.; NEVES, A. O. das. O uso da mídia digital no CETI de Manacapuru: desafios e perspectivas. In: ARAÚJO, J. M. O. *et. al.* (org.). **Mediando saberes**: escrita acadêmica no curso de Letras da UEA. Rio de Janeiro: Letras e Versos, 2019.

MORAN, J. M. **Mudar a forma de ensinar com a Internet**: transformar aula em pesquisa e comunicação. Brasília, MEC: um Salto para o Futuro, 1998.

MOROSINI, M. C. **Enciclopédia de pedagogia universitária**: Glossário. Brasília: Inep/MEC, v.2, 2006.

NOGUEIRA, C. M. I. As teorias da aprendizagem e suas implicações no ensino de matemática. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v.29, n.1, p. 2007.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623684910>.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

PAIVA, V. L. M. de O. e. E-mail: um novo gênero textual. In: MARCUSCHI, L.A. & XAVIER, A.C. (org.) **Hipertextos e gêneros digitais**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

PESCADOR, C. M. Alunos nativos digitais e professores imigrantes digitais. In: PETARNELLA, L.; SOARES, E. M. S. (org.). **Cotidiano escolar e tecnologias**: tendências e perspectivas. Campinas, SP: Alínea, cap. 1, 2012.

PISSINATTI, L. G.; MORI, N. N. R. Intervenção pedagógica e mediação: convergências entre a teoria histórico-cultural e Yves Lenoir. **Perspectiva**, v. 38, n.4, p.1-17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/66078>.

PIVA JUNIOR, D. **Sala de aula digital**: uma introdução à cultura digital para educadores. São Paulo: Saraiva, 2013.

PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E.; CHAGAS, A. **Whatsapp e educação**: entre mensagens, imagens e sons (Portuguese Edition). SciELO - EDUFBA. Edição do Kindle, 2017.

TARDIF, M.; MOSCOSO, J. N. A noção de “profissional reflexivo” na educação: atualidade, usos e limites. **Cadernos de pesquisa**. v. 48, n. 168, p. 388-411. abr./jun., 2018.

TEIXEIRA, D.A.O.; NASCIMENTO, F.L. Ensino remoto: o uso do Google Meet na pandemia da Covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 7, n. 19, 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5028436.

SCALDELA, D. O *Software Geogebra*. In: ESTEVAM, E. J. G.; BASNIAK, M. I. (org.) **O Geogebra e a Matemática da Educação Básica**: frações, estatística, círculo e circunferência. Curitiba: Ithala. Cap. 1, 2014.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Professorado: revista de Currículo y Formación**, v. 9, n. 2, 2005.

VYGOTSKY, L. V. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Trad.: Daniel Bueno, Rev. Téc.: Dirceu da Silva, Porto Alegre: Penso, 2016.

Recebido em: 17/01/2025
Aprovado em: 23/05/2025



Este é um artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons.