

Lições da pandemia sobre o uso das tecnologias digitais: percepções de professores de matemática

The pandemic lessons about the use of digital technologies: mathematics teachers' perceptions

Lecciones de la pandemia sobre el uso de tecnologías digitales: percepciones de profesores de matemáticas

Tereza Raquel Brito de Melo Conde¹

<https://orcid.org/0000-0003-3579-3963>

Leila Santos Freitas Batista²

<https://orcid.org/0000-0002-8505-6200>

Victor Mielly Oliveira Batista³

<https://orcid.org/0000-0002-5842-9622>

Joás Elias dos Santos Rocha⁴

<https://orcid.org/0000-0001-9891-0974>

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco – Brasil. E-mail: tereza.melo@ufrpe.br.

² Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba – Brasil. E-mail: lsf.leila@gmail.com.

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco – Brasil. E-mail: victor.mielly@ufrpe.br.

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco – Brasil. E-mail: joas.rocha@ufrpe.br.

Resumo

O isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19 provocou mudanças na educação, e o ensino precisou ser mediado por tecnologias digitais. A partir desse tema, realizou-se uma pesquisa qualitativa com professores de matemática do Ensino Fundamental de escolas públicas do município do Cabo de Santo Agostinho, em Pernambuco, a fim de investigar-se como a pandemia e o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) impactaram o processo de ensino e aprendizagem nessas escolas. Foi aplicado um questionário aberto que mapeou os desafios dos professores em relação às aulas remotas e a sua visão quanto ao ensino híbrido no futuro sem pandemia. Esta pesquisa constatou que havia dificuldades por parte dos professores com o uso das tecnologias na preparação de suas aulas, mais especificamente no uso de *softwares* voltados para o ensino de matemática. Os resultados deste estudo mostram que, devido a fatores como falta de Internet e equipamentos eletrônicos, o envolvimento dos



estudantes nas atividades propostas pelos docentes ao longo do ensino remoto foi limitado, o que indica a urgência de políticas públicas que assegurem o acesso desses estudantes ao uso de tecnologias. Quanto aos professores que participaram da pesquisa, a experiência em período de pandemia suscitou uma abertura para a adoção de tecnologias, o que rompe com estigmas voltados para o seu uso no ensino da matemática.

Palavras-chave: Pandemia. Matemática. Ensino. Aprendizagem. Tecnologia.

Abstract

The social isolation imposed by Covid-19 pandemic has generated changes in education and the teaching processes suddenly became supported by technology. Thus, a qualitative research with elementary school mathematics teachers from public school in municipality of Cabo de Santo Agostinho in Pernambuco was developed in order to investigate how the pandemic and the use of Digital Information and Communication Technologies impacted the teaching and learning process in these schools. An open form was applied to understand teachers' challenges with remote classes and their visions of hybrid teaching, in the future without a pandemic. This research identified that certain teachers encountered difficulties with the use of technologies in the preparation of their classes, specifically in the use of software focused to teaching mathematics. This study's results show that due to factors such as Internet and electronic devices scarcity, there was low student engagement in the activities proposed by teachers during remote teaching, which indicates the urgency of public policies to assure students' access to technologies. In relation to the teachers who participated in this research, the experience in pandemic period has given rise to an acceptance to the adoption of technologies, breaking down stigmas related to the use of technology in mathematics teaching.

Keywords: Pandemic. Math. Teaching. Learning. Technology.

Resumen

El aislamiento social impuesto por la pandemia de Covid-19 ha provocado cambios en la educación, y la enseñanza necesitó ser mediada por tecnologías digitales. Desde ese tema, se realizó una investigación cualitativa con profesores de matemáticas de la educación primaria de escuelas públicas de la ciudad de Cabo de Santo Agostinho, en Pernambuco, con el fin de investigar cómo la pandemia y el uso de las Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación impactaron el proceso de enseñanza y aprendizaje en esas escuelas. Se aplicó un cuestionario abierto que identificó los desafíos de los profesores con relación a las clases remotas y su visión en cuanto a la enseñanza híbrida en un futuro sin pandemia. Esta investigación constató que había dificultades por parte de los profesores en el uso de las tecnologías durante la preparación de sus clases, más específicamente en el uso de softwares orientados a la enseñanza de matemáticas. Los resultados de este estudio muestran que, debido a factores como la falta de Internet y equipos electrónicos, el involucramiento de los estudiantes en las actividades propuestas por los docentes a lo largo de la enseñanza remota ha sido limitado, lo que indica urgencia de políticas públicas que aseguren el acceso de esos estudiantes al uso de tecnologías. En cuanto a los profesores que participaron de esa investigación, la experiencia en periodo de pandemia suscitó una apertura para la adopción de tecnologías, lo que rompe con estigmas relacionados con el uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Pandemia. Matemáticas. Enseñanza. Aprendizaje. Tecnología.

1 Introdução

A pandemia da Covid-19 teve início na China, em dezembro de 2019, e trouxe consequências para a humanidade. No Brasil, o primeiro caso deste novo vírus foi registrado em fevereiro de 2020 e exigiu do poder público tomar decisões rápidas e inéditas no âmbito da educação. Em 18 de março de 2020, o Conselho Nacional de Educação (CNE) emitiu uma Nota de Esclarecimento sobre a necessidade de reorganização das atividades acadêmicas em todos os níveis e adoção de providências para garantir a segurança da comunidade (Brasil, 2020). Diante deste cenário, os estados e municípios brasileiros passaram a suspender suas aulas presenciais e a adotarem atividades remotas.

Assim, novas metodologias foram usadas para manter ativo o processo de ensino e aprendizagem em escolas no Brasil, que passou a ser mediado por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação¹ (TDICs), dado o isolamento social causado pela pandemia, como consta em portaria do CNE publicada em junho de 2020 (Brasil, 2020). Escolas, professores, alunos e suas famílias, nesse contexto, precisaram se reinventar com aulas totalmente virtuais em um primeiro momento, e híbridas em um segundo momento, o que suscitou desafios frente à necessidade do uso de tecnologias por parte dos professores para mediar suas atividades, como foi apontado por Vitor, Silva e Lopes (2020).

A proposta de incorporar a tecnologia ao ensino da matemática não é tão recente. De fato, há duas décadas, em uma palestra sobre Educação Matemática, D'Ambrósio (2002) citava recomendações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) a fim de integrar o uso de tecnologias ao ensino. Na ocasião, o autor apontou etapas para incorporação da tecnologia à educação; entre elas, a necessidade da criação de centros regionais equipados com tecnologia de ponta, bem como a aquisição do domínio tecnológico na formação de professores. O contexto da pandemia revelou que a dificuldade de acesso dos estudantes, sobretudo da rede pública de ensino, às TDICs tem consequências nefastas ao processo de ensino e aprendizagem. Fica evidente, dessa forma, a importância do alinhamento de políticas públicas às diretrizes propostas por D'Ambrósio (2002).

¹ O termo Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) é usado para referir-se a dispositivos mais atuais, como o tablet, o smartphone e o computador ou qualquer outro dispositivo que permita a navegação na internet (Baranauskas; Valente, 2013). São dispositivos que funcionam por meio digital e não mais analógico. Este termo é utilizado por alguns autores para referir-se aos dispositivos utilizados para acesso às aulas e conteúdos digitais acessados pela Internet por docentes e discentes (Corrêa; Brandemberg, 2021).

Frente ao cenário de pandemia, portanto, a fim de evitar generalizações assumindo que a situação é a mesma em todos os municípios do Brasil, em um país tão extenso e desigual, o objetivo desse estudo foi investigar como o uso das TDICs impactou o processo de ensino e aprendizagem de matemática em escolas do ensino fundamental do município do Cabo de Santo Agostinho, região metropolitana de Recife, em Pernambuco. Propõe-se, assim, compreender a visão dos educadores quanto ao ensino híbrido, seus desafios e possibilidades, bem como quais ferramentas tecnológicas foram usadas na transição do ensino totalmente presencial para o ensino remoto.

2 Referencial teórico

O movimento pela adoção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no contexto educacional é bem anterior à pandemia. De fato, na XX Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), Kenski (1998, p. 61), há mais de vinte anos, trazia reflexões sobre o que a autora chamava de “estilo digital de apreensão de conhecimentos”, referindo-se ao tema como incipiente, embora apontasse para a rápida velocidade com que estava se disseminando. Na ocasião, a autora abordava a necessidade do enfrentamento dos desafios do uso das tecnologias pelos profissionais da educação e enfatizava que não se fazia necessária a adesão incondicional a ambientes eletrônicos, nem mesmo a refutação radical deles, mas destacava a importância de conhecê-los para usá-los como ferramentas em algumas ocasiões e dispensá-los em outros momentos.

Kenski (1998) propunha que os professores produzissem tecnologias educativas, dado que havia muitas críticas entre profissionais da educação acerca de *softwares* educacionais comercializados para as escolas como “pacotes pedagógicos” (Kenski, 1998, p. 70) produzidos por técnicos que não eram educadores. Para tal, era necessário que os cursos de formação de professores oferecessem condições para que o docente desenvolvesse a competência necessária para produzir e operar tecnologias de forma crítica.

Mais de uma década depois da XX Reunião Anual da ANPEd, Javaroni e Zampieri (2015) apresentaram um projeto de pesquisa intitulado “Mapeamento do uso das tecnologias de informação nas aulas de Matemática do Estado de São Paulo”², cujo objetivo era identificar

² No texto será usado Mapeamento para se referir ao Mapeamento do uso das tecnologias de informação nas aulas de Matemática do Estado de São Paulo, a fim de deixar a leitura mais fluida.

como as Tecnologias da Informação e Comunicação³ (TIC) estavam sendo utilizadas nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental da educação básica do estado de São Paulo. O projeto Mapeamento foi integrado por pesquisadores de cinco municípios distintos do estado de São Paulo, bem como por oito professores de matemática da educação básica do estado, todos visando responder ao objetivo do projeto, mesmo que a partir de abordagens teóricas diferentes.

Em seu estudo, Javaroni e Zampieri (2015) citaram programas governamentais criados no âmbito da União, bem como do estado de São Paulo, a fim de equipar escolas com laboratórios de informática, além de preparar docentes para utilizá-los em suas aulas. Entre os programas desenvolvidos pelo governo federal, foram mencionados: Educação e computadores (Educom), o Projeto Nacional de Formação de Recursos Humanos em Informática na Educação (Formar), o Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfe), além dos programas criados pelo Governo do Estado de São Paulo: “A Escola de cara nova na era da informática” e o programa “Acessa Escola”, que foi criado em 2008, normatizando o uso dos laboratórios de informática das escolas paulistas de educação básica.

Os estudos que integraram o projeto Mapeamento consistiram em investigar escolas públicas estaduais participantes do Programa Acessa Escola. As análises de tais estudos revelaram a falta de manutenção dos computadores e infraestrutura precária dos laboratórios de informática das escolas estudadas, mesmo se elas integravam o programa Acessa Escola (Silva; Medeiros; Morelatti, 2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015), (Paulo; Firme, 2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015), (Chinellato, 2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015) e (Andrade; Baldoni; Javaroni, 2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015).

As pesquisas de Chinellato (2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015) e Oliveira (2014 *apud* Javaroni; Zampieri, 2015), também integrantes do projeto Mapeamento, identificaram que os professores das escolas estudadas não se sentiam suficientemente seguros para utilizar as TIC em suas práticas escolares, pois não estavam preparados para tal.

De acordo com os diferentes estudos que integraram o projeto Mapeamento, o uso das TIC nos processos de ensino e aprendizagem de matemática do Ensino Fundamental das escolas públicas paulistas mostrou-se pouco satisfatório. Javaroni e Zampieri (2015) atribuíram a não integração das TIC aos processos de ensino e aprendizagem de matemática ao fato de não haver

³ O termo Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) se refere aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos que têm a finalidade de informar e comunicar, como, por exemplo, o rádio, a televisão, o tablet, a internet, o celular e o computador (Corrêa; Brandemberg, 2021).

uma apropriação por parte dos educadores de tais recursos. As autoras expuseram como se deu uma formação continuada oferecida no projeto Mapeamento, que teve a colaboração entre professores, proponentes e colaboradores como característica principal da formação, desde o seu planejamento à sua execução.

Pensando em uma formação docente que valorize as necessidades dos professores, Nóvoa (1995, p. 9) cita que “não está apenas em causa a reciclagem dos professores, mas também a sua qualificação para o desempenho de novas funções”, como, por exemplo, trabalhos administrativos, orientação e gestão escolar. Ainda nesse contexto e no cenário de pandemia, os docentes se depararam com a necessidade de se adaptar ao uso de tecnologias durante suas práticas, e conseqüentemente surgiram dificuldades nesse processo, pois ainda existe um distanciamento entre a teoria discutida nos cursos de formação com a prática escolar, fato que também se aplica ao ensino de matemática.

Segundo Guerra (2012), no âmbito das disciplinas de conteúdos matemáticos na universidade, os assuntos são ministrados por meio do modelo lógico-formal, em que se valoriza o ensino por sequências didáticas que utilizam de definições, exemplos, resolução de problemas, demonstrações e lista de exercícios. Essa prática pode influenciar no insucesso pedagógico quando os professores egressos das licenciaturas vão ensinar na educação básica, pois tendem a repetir o mesmo modelo de ensino da sua formação inicial.

No entanto, autores como Nóvoa (1995), Freire (1996) e Pimenta (1999) defendem que a formação docente deve propiciar ao educador uma reflexão crítica sobre a sua prática. Como direciona Zeichner (1995), necessita-se de uma formação que contribua para que a prática seja um processo de reflexão-na-ação, que compreende processos de pensamentos que se realizam no decorrer da ação, a fim de que haja um reenquadramento de uma situação problemática.

A educação implica um vínculo que transforma alunos e professores e, segundo Nóvoa (2022), em tempos de pandemia essa possibilidade ficou diminuída por uma “aproximação à distância” pela Internet. Com o princípio da conectividade, porém, são estabelecidas outras formas de ação do professor em relação com o seu conhecimento profissional, o que vai além de integrar o digital no trabalho docente, promovendo novas formas de ser, de pensar e agir.

3 Metodologia

O estudo proposto trata-se de uma pesquisa qualitativa. Para o levantamento de dados, optou-se pelo uso de um questionário aberto em decorrência do contexto de distanciamento social na coleta de dados, o que não exigiu a presença do pesquisador. As questões foram elaboradas cuidadosamente, especificando claramente o conteúdo abordado, como sugere Moroz e Gianfaldoni (2006).

Para esta pesquisa, foram consultados professores de matemática das escolas públicas situadas no município do Cabo de Santo Agostinho, no estado de Pernambuco. Esses profissionais frequentam encontros periódicos do Departamento de Matemática, setor da Secretaria de Educação do município. O convite para participação no presente estudo foi feito pelos pesquisadores aos docentes das escolas municipais em um evento remoto do Departamento de Matemática.

Foi aplicado um questionário via *Google* Formulário em novembro de 2021 para levantamento de dados com 32 perguntas que abrangiam questões referentes à formação profissional dos participantes, à experiência docente e atuação no cenário de pandemia. Serão discutidos a seguir as principais dificuldades vivenciadas pelos participantes da pesquisa nesse contexto.

Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob parecer de número 5.042.772.

Os questionários foram analisados por meio dos princípios da Análise de Conteúdo de Bardin (2008). Essa é uma das técnicas mais utilizadas, o que colabora para o pesquisador identificar a significação do texto a ser analisado, cujo objetivo é fornecer indicadores úteis à proposta da pesquisa, assinalando e classificando exaustivamente as unidades presentes no texto (Oliveira, *et al.* 2003).

4 Descrição e análise de dados

Participaram desta pesquisa 33 professores que lecionam no ensino fundamental de escolas públicas no município do Cabo de Santo Agostinho, sendo 20 do gênero masculino e 13 do gênero feminino. Com respeito ao nível de escolaridade desses docentes, todos têm nível

superior, três possuem apenas a graduação, 26 apresentam pós-graduação, um possui mestrado e um, doutorado. Assim, o nível de formação da maioria dos profissionais é a pós-graduação *lato sensu*.

Embora estejamos cientes de que o uso das TDICs não possibilita, por si só, a aprendizagem, a ausência delas no período de pandemia inviabiliza o exercício do direito à educação pelos estudantes em um momento em que seu uso se mostra como a única chance de proporcionar a continuidade de diálogo entre professores e alunos. Diante disto, são preocupantes os resultados obtidos em uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e citada por Barros (2021), por meio da qual obtiveram-se informações sobre o acesso dos domicílios brasileiros à TIC no último trimestre de 2019. Constatou-se que a Internet chegava a 88,1% dos estudantes; porém, dos 4,3 milhões de estudantes que não tinham acesso a este serviço, 95,9% eram alunos da rede pública de ensino.

Ainda nessa pesquisa, foi apontado que, nas regiões Norte e Nordeste, apenas 68,4% e 77,0% dos alunos da rede pública, respectivamente, tinham acesso à Internet, sendo o celular o principal meio para navegar. Ainda assim, somente 64,8% dos estudantes de escolas públicas tinham o aparelho, o que consequentemente impactava a exclusão de estudantes das aulas remotas recomendadas pelo Ministério da Saúde no início da pandemia, fato que também foi identificado nas narrativas dos professores participantes desta investigação.

Ao ser questionado como foi a adesão dos alunos às aulas remotas, 81,8% dos educadores indicaram que houve pouca adesão dos estudantes devido à falta de Internet e falta de celular. Seguem alguns relatos:

A adesão dos alunos não foi satisfatória. (P23)

Com uma baixa participação, infelizmente. (P17)

As famílias falavam que não tinham internet. (P2)

[...] grande parte dos alunos não possuíam conectividade e equipamento eletrônico. (P15)

[...] nem todos os alunos participavam por não terem internet, bem como celular. (P25)

Verifica-se que, mesmo diante da existência de programas do governo federal voltados à integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem, como descrito por Javaroni e Zampieri (2015), a precariedade da infraestrutura, que impossibilita o acesso à Internet, bem

como o uso de ferramentas digitais pelos discentes, ainda se faz muito presente no contexto escolar investigado. Esses dados corroboram as pesquisas que integram o projeto Mosaico, as quais trouxeram a infraestrutura como um desafio para a integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem de matemática (Javaroni; Zampieri, 2015).

Foi averiguado que a interação dos professores com seus estudantes ocorreu sobretudo por meio do *WhatsApp* e *Google Meet*, plataformas também apontadas em outras pesquisas sobre atuação docente no contexto da pandemia (Vitor; Silva; Lopes, 2020). De fato, ao serem questionados sobre as ferramentas tecnológicas utilizadas para elaboração e execução das aulas em tempos de pandemia, dos 33 professores, 15 deles mencionaram o uso do *WhatsApp*, 12 deles o *Google Meet*.

A falta de acesso dos estudantes à Internet e celulares, computadores ou *tablets* foi considerada pelos professores como um fator agravante no engajamento dos estudantes em aulas remotas: 22 participantes relataram que a adesão dos alunos às atividades propostas ao longo da pandemia foi insatisfatória devido à falta de equipamentos eletrônicos e Internet.

Pesquisas recentes como Batista *et al.* (2021), por outro lado, evidenciam os desafios encontrados por professores com o uso de tecnologias para mediar suas aulas. O presente estudo traz resultados que corroboram a pesquisa citada no que tange às dificuldades encontradas pelos professores para que suas aulas sejam mediadas pelas TDICs.

De fato, quanto à adaptação dos docentes para a transição do ensino presencial ao remoto, com a suspensão das aulas presenciais ao longo da pandemia causada pela Covid-19, a maioria dos participantes, um total de 17, relatou dificuldades ou grandes dificuldades com a mudança. Treze professores, por outro lado, descreveram ter sido um processo positivo e/ou com aprendizado.

Batista *et al.* (2021) refletiram sobre o estranhamento causado pela pandemia em relação ao modo de continuar educando, dada a necessidade de usar TDICs para mediar o processo de ensino e aprendizagem durante o isolamento social. Os autores perguntaram o porquê do estranhamento do uso das TDICs em uma sociedade tecnológica, considerando-se que elas já estavam presentes no ambiente escolar por meio do uso de celulares, *sites*, entre outros.

Por mais que se pensasse sobre o uso das tecnologias no ensino da matemática e que professores e alunos fizessem uso de computadores, os docentes ainda não estavam prontos para atuar em ambientes virtuais. Pode-se questionar sobre as formações que lhes foram

oferecidas, dado que parecem não ter possibilitado a prática do uso das TDICs. Isso se reflete nas respostas dos professores quando foram questionados no presente estudo se houve dificuldades na preparação das aulas ao longo da pandemia e quais foram. Os desafios citados com maior frequência pelos profissionais foram relacionados ao uso de tecnologias para preparação de aulas remotas. Dez educadores trouxeram esse relato. Seguiu-se a esses desafios o baixo envolvimento dos alunos, fato atribuído pelos docentes aos poucos recursos tecnológicos disponíveis para os estudantes e conseqüente dificuldade de acesso às aulas remotas.

A seguir, as respostas de alguns participantes:

Sentia muita dificuldade em produzir videoaula e enviar para os alunos. Depois que adquiri a mesa digitalizadora, ficou mais viável. (P3)

Sim, muitas. Eu era leiga tecnologicamente e não sabia. Tive que aprender de tudo um pouco. (P8)

Algumas sempre existem! Uma delas foi a implementação do uso de softwares nas aulas para facilitar o uso da ferramenta digital na aprendizagem pedagógica dos conteúdos. (P17)

Sim. Novas ferramentas de ensino, plataformas virtuais e de avaliação. (P26)

Por isso, concorda-se com Nóvoa (1995) a respeito da ideia de que formação de professores deve ser promovida em um contexto de responsabilidade profissional, direcionada às mudanças nas rotinas de trabalho e à inovação do processo de formação.

Paralelamente ao desafio encontrado pelos profissionais da educação com a mudança do ensino presencial ao remoto, diante da impossibilidade de escolha de métodos de ensino ao longo do período de distanciamento social, a pandemia também descortinou horizontes no que tange ao pensar práticas de ensino e suscitou uma abertura para o uso das TDICs na mediação do ensino. Nessa pesquisa, alguns docentes falam sobre o temor da mudança, mas trazem também a adaptação a uma nova forma de lecionar ao longo do tempo, bem como o aprendizado adquirido com o uso das tecnologias. Percebe-se que, no processo educacional, o educador é também educando, pois não há docência sem discência: quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender, como cita Freire (1996).

A seguir, algumas reflexões dos professores quanto à adaptação ao ensino remoto e quanto a aprendizados, com a suspensão das aulas presenciais:

Inicialmente, temerosa, principalmente pelos desafios relacionados à tecnologia. Mas, com o passar do tempo, houve um aprimoramento e uma adaptação tranquila referente aos diversos meios tecnológicos utilizados para a ministração das aulas. (P1)

Experiência fantástica. (P20)

Aprendi [sobre] as novas tecnologias, esse novo aprendizado foi muito útil para minha vida profissional. (P22)

[...] Vimos os conteúdos por outro ângulo, o que levou a aprendizados. A habilidade com ferramentas tecnológicas também evoluiu. (P24)

Como foi possível constatar, embora 17 professores tenham mencionado ter grandes dificuldades em lidar com o ensino remoto ao longo do distanciamento social, o uso das TDICs trouxe aprendizados. Vemos que a concepção de Kenski (1998) há mais de duas décadas quanto à necessidade do enfrentamento pelos profissionais da educação dos desafios com as tecnologias se fez realidade e suscitou aprendizados importantes que favorecem a integração das TDICs ao processo de ensino e aprendizagem, mesmo em um cenário pós-pandemia.

De fato, em meio à efervescência da adoção do ensino remoto ou híbrido, buscou-se compreender, neste estudo, a percepção dos docentes quanto ao ensino híbrido durante a pandemia e no futuro sem pandemia. A maioria deles, um total de 64% dos participantes, acredita que ele pode funcionar, no entanto 21% desses professores mencionaram a demanda por ajustes de infraestrutura, a fim de possibilitar a execução do ensino híbrido. Eles chamaram atenção para a necessidade de garantir o acesso dos alunos às tecnologias que viabilizam a participação nas aulas remotas, o que reafirmou os resultados das investigações presentes no projeto Mosaico (Javaroni; Zampieri, 2015) quanto ao desafio do uso das TIC nas práticas escolares de matemática diante da precariedade da infraestrutura.

Por outro lado, 33% dos docentes entrevistados não acreditavam que o ensino híbrido pudesse funcionar. Muitos deles justificaram essa afirmação dada a dificuldade de conexão à Internet de muitos alunos, bem como a falta de equipamentos eletrônicos. Mais uma vez se fez presente a preocupação dos docentes com a infraestrutura necessária à inclusão de todos os alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

Uma abertura da maioria dos participantes da pesquisa ao ensino híbrido revelou algo que emerge em meio à narrativa dos docentes: a quebra de paradigmas relacionados ao uso das ferramentas computacionais no ensino de matemática. De fato, há duas décadas D'Ambrósio (2002) chamou de ingênuo a crítica de matemáticos e educadores matemáticos à incorporação da tecnologia à educação de matemática; falou de um conservadorismo dominante existente nas

escolas que resistia ao apoio dos avanços da tecnologia. Foi possível perceber que esse cenário pareceu ganhar outra forma na contemporaneidade. A pandemia trouxe aprendizados para profissionais da educação que mudam a maneira de se relacionar com as TDICs.

No contexto da educação, assim, a presença das ferramentas tecnológicas vem trazendo potencialidades no que diz respeito às metodologias criadas para o fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem. Apenas ter acesso a estas ferramentas, no entanto, não garante o sucesso deste processo. Além disso, Borba, Malheiros e Amaral nos alertam que

[...], é imprescindível destacar que o uso de tecnologia informática demanda, pelo menos em um primeiro momento, um grande tempo do professor para a preparação das atividades, planejamento e atendimento aos alunos, que têm de acontecer muito constantemente para não desmotivar o aluno. E demanda ainda tempo para a participação em cursos de aperfeiçoamento e atualização (Amaral, 2014, p. 37, *apud* Scalabrin; Mussato, 2020, p. 5).

Ao questionarmos os docentes sobre as dificuldades para execução das aulas de matemática nesse contexto pandêmico e quais conteúdos sentiram mais dificuldade, identificou-se que 16 deles observaram maiores problemas com conteúdos relacionados à geometria, álgebra, funções e representações gráficas. De fato, a passagem do ensino presencial para o ensino remoto, imposto pelo período de pandemia da Covid-19, trouxe desafios para os profissionais da educação, em particular aos docentes de matemática, pois, de modo geral, atividades relacionadas ao uso de TDICs não integram a grade curricular das disciplinas oferecidas na graduação (Corrêa; Brandemberg, 2021). Abaixo, seguem algumas falas dos educadores:

Sim. A parte da utilização de softwares computacionais com a geometria para aplicar nas apresentações de conteúdos em slides e no retroprojetor. (P17)

Aulas de geometria, devido à parte gráfica. (P9)

Sim, geometria. (P11)

Desenho geométrico. (P12)

Sim... Álgebra, sistema e equações. (P13)

Chama atenção que, embora os professores tenham mencionado dificuldades com aulas de geometria no contexto da pandemia, quando questionados sobre as ferramentas tecnológicas utilizadas na preparação de suas aulas remotas, o aplicativo GeoGebra foi citado por apenas

três participantes da pesquisa. O GeoGebra é um *software* gratuito, com código aberto, voltado à aprendizagem e ao ensino de matemática (Botana *et al.*, 2015), traduzido em diferentes línguas, inclusive o português. Estudos indicam os benefícios do seu uso em aulas de matemática (Lopes, 2013; Hespanhol *et al.*, 2016; Ribeiro; Souza, 2016). Esses dados sugerem uma possível demanda dos profissionais das escolas de ensino fundamental do Cabo de Santo Agostinho por maior familiaridade com o *software* em questão.

Considerando que os 33 participantes desta pesquisa têm nível superior, 26 deles são pós-graduados, mas 16 deles enfrentaram desafios na preparação de conteúdos ligados a assuntos de matemática, os quais seriam facilitados pelo uso do GeoGebra – enquanto apenas três deles citaram o uso do *software* –, o presente estudo indica a necessidade de pensar em formações vinculadas à prática dos docentes, a fim de que se promova uma reflexão crítica, como sugere Nóvoa (1995), Freire (1996), Pimenta (1999) e Zeichner (1995).

5 Conclusões

Os resultados desta pesquisa relatam desafios e aprendizados vivenciados pelos professores de matemática do ensino fundamental de escolas situadas no município do Cabo de Santo Agostinho quanto à adaptação para uma transição inesperada do ensino presencial ao remoto, diante da pandemia gerada pelo coronavírus.

A ausência de políticas públicas que promovam o acesso dos estudantes às TDICs, como *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, além de conexão à Internet, foi apontada pelos docentes, de forma recorrente, como uma questão central que impossibilitou a integração das TDICs ao processo de ensino-aprendizagem de matemática ao longo da pandemia, refletindo-se na baixa adesão dos estudantes ao ensino remoto das escolas participantes desta pesquisa.

Por outro lado, a pouca familiaridade com o uso de tecnologias digitais na preparação das aulas remotas dos participantes deste estudo, mesmo com todos os docentes graduados e mais de 78% deles pós-graduados, sugere uma demanda por renovação nas formações dos professores, a fim de que as propostas de ensino sejam alicerçadas em reflexões críticas a partir de suas próprias práticas. Acredita-se que tal reformulação poderia levar os docentes a uma maior apropriação de ferramentas tecnológicas, dado que muitos deles não se sentiam seguros para usá-las em sua prática profissional.

Mesmo diante dos desafios com o ensino remoto ao longo do distanciamento social, os professores se mostraram abertos ao aprendizado e à superação. Docentes passaram a manipular ferramentas tecnológicas para mediar suas aulas e dar continuidade ao processo de ensino e aprendizagem, embora não dispusessem do espaço físico da escola.

Um dado interessante que esta pesquisa traz é a abertura da maioria dos participantes ao ensino híbrido, mesmo no futuro sem pandemia, desde que o acesso às TDICs seja mais democrático no que tange à acessibilidade, a fim de garantir o direito à educação de todos os estudantes.

Chamou atenção que, embora muitos docentes tenham encontrado dificuldades para ensinar conteúdos de geometria aos seus alunos de forma remota, o *software* GeoGebra foi pouco citado pelos participantes nos relatos a respeito de suas aulas ao longo da pandemia, o que sugere uma possível necessidade de formação dos professores referente ao uso da ferramenta.

Referências

BARANAUKAS, M. C. C.; VALENTE, J. A. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento. **Revista Eletrônica Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**. v. 1, n. 1, NIED/Unicamp, 2013. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/revista/index.php/tsc/article/download/118/96/>. Acesso em: 6 dez. 2021.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 2008.

BARROS, A. PNAD Contínua: Internet chega a 88,1% dos estudantes, mas 4,1 milhões da rede pública não tinham acesso em 2019, **Agência IBGE Notícias**, 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30522-internet-chega-a-88-1-dos-estudantes-mas-4-1-milhoes-da-rede-publica-nao-tinham-acesso-em-2019>. Acesso em: 11 mar. 2022.

BATISTA, J. O.; ORLOWSKI, N.; PEREIRA, E. P.; CAMPANUCCI, T. M. V.; MOCROSKY, L. F. Tecnologias digitais, tempos de pandemia e o ensino de matemática: educação tecnológica em perspectiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v. 9, n. 20, p. 1-20, abr. 2021.

BOTANA, F.; HOHENWARTER, M.; JANICIC, P.; KOVÁCS Z.; PETROVIC, I.; RECIO, T.; WEITZHOFER, S. Automated theorem proving in GeoGebra: Current achievements. **Journal of Automated Reasoning**, New York, v. 1, n. 55, p. 39-59, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Nota de Esclarecimento, de 01 de março de 2020**. Disponível em: <https://www.consed.org.br/storage/download/5e78b3190caee.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. **Parecer CNE/CP N° 5/2020**. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 jun. 2020.

CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática, Tecnologia e Sociedade**. In: Conferência no VII EPREM, Foz do Iguaçu, 21-24/11/2002. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremvii/palestras/palestra_de_abertura.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUERRA, E. O PIBID como espaço de valorização da docência nas licenciaturas em Matemática. In: SANTOS, L.; SILVA, S.; LUIS, S. (org). **Universidade e Escola: diálogos sobre formação docente**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2012.

HESPANHOL, L. L.; NICOLA, L.; SILVA C. R. B.; SANTOS, C. M. F.; RIBEIRO, E. M. P. A Utilização do Software Geogebra para o ensino da Geometria, In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais [...]**. São Paulo, 2016.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. Uso das TIC nas Práticas dos Professores de Matemática da Rede Básica de Ensino: o projeto Mapeamento e seus desdobramentos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 998-1022, 2015.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias, o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 58-71, 1998.

LOPES, M. M. Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 631-644, 2013.

MOROZ, M.; GIANFALDONI, M. H. T. A. **O processo de pesquisa: iniciação**. 2. ed. Brasília: Líber Livro, 2006.

NÓVOA, A. **Escolas e Professores - Proteger, Transformar, Valorizar**. Antônio Nóvoa, colaboração Yara Alvim. Salvador: SEC/IAT, 2022. p. 116.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA, *et al.* Análise de Conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 1-17, maio/ago.2003.

PIMENTA, S. Formação de professores: identidade e saberes da docência. *In*: PIMENTA, S. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 15-33.

RIBEIRO, T. N.; SOUZA, D. N. A utilização do software GeoGebra como ferramenta pedagógica na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS). **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática (ReviSeM)**, n. 1, p. 36-51, 2016.

SCALABRIN, A. M. M. O.; MUSSATO, S. Estratégias e desafios da atuação docente de uma professora no contexto da pandemia da Covid-19. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 17, 2020, p. 1-19. e020051.

VITOR, A. C. G.; SILVA, K. M.; LOPES, C. B. Análise das principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto ao ensino de ciências da natureza em meio a pandemia do covid-19. **Educação como (re)existência: mudanças, conscientização e conhecimentos**. Maceió, 2020.

ZEICHNER, K. Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90. *In*: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 115-138.

Enviado em: 13/08/2022

Revisado em: 25/08/2023

Aprovado em: 13/09/2023