

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E PANDEMIA: as movimentações do campo de pesquisa frente ao contexto que se impõe

MATHEMATICAL EDUCATION AND PANDEMIC: the movements of the research field in face of the context that is imposed

Filipe Carvalho Silva¹

Joás do Nascimento Lima²

Júlio César Carvalho Alencar³

Rebeca Maciel Silva⁴

José Milton Lopes Pinheiro⁵

RESUMO

Este estudo originou-se de nossa perplexidade ao presenciar as transformações que a pandemia da COVID-19 gerou na sociedade. Diversas instituições de ensino tiveram que adequar suas atividades para atuarem de forma remota. Essa é uma das implicações da pandemia, mas ela apresenta diferentes faces. Tecer compreensões sobre elas é objetivo desta pesquisa, trazendo os olhares já lançados pela Educação Matemática. Para tanto, questionamos: como a Educação Matemática configura-se frente a pandemia do COVID-19? Realizamos um estudo bibliográfico retomando as pesquisas produzidas por pesquisadores dessa área durante esse contexto de crise sanitária. Recorremos à fenomenologia como campo teórico/metodológico, com a qual constituímos ideias nucleares, que nos permitiram tecer compreensões sobre a pergunta diretriz. Dentre os olhares lançados pela Educação Matemática destaca-se a ênfase às tecnologias digitais, tendo como fundo as práticas de sala de aula e a formação de professores. Ainda, reafirma-se a relevância do ensino para além da matemática, propondo a tematização da pandemia em sala de aula, para que se possa também desenvolver uma conscientização e uma postura crítica frente a ela e às suas implicações.

Palavras-chave: *Pandemia da COVID-19; Formação de Professores; Educação Matemática.*

ABSTRACT

¹. Graduando em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: filipesilva.20200001570@uemasul.edu.br

². Graduando em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: joaslima.20200001560@uemasul.edu.br

³. Graduando em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: julioalencar.20200001892@uemasul.edu.br

⁴. Graduanda em Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). E-mail: rebecasilva.20200001767@uemasul.edu.br

⁵. Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP – Campus Rio Claro). Professor no Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). Líder do Grupo de Estudos em Matemática Pura, Aplicada e Ensino - GEMPAE. E-mail: jose.pinheiro@uemasul.edu.br

This study originated from our perplexity when witnessing the transformations that the COVID-19 pandemic generated in Society. Several educational institutions had to adapt their activities to operate remotely. This is one of the implications of the pandemic, but it has different faces. Weaving understandings about them is the objective of this research, bringing the views already launched by Mathematical Education. Weaving understandings about them is the objective of this research, bringing the views already launched by Mathematical Education. Therefore, we ask: how is mathematics education configured in the face of the pandemic of COVID-19? We conducted a bibliographic study resuming the research produced by researchers in this area during this context of health crisis. We use phenomenology as a theoretical / methodological field, with which we constitute core ideas, which allowed us to make understandings about the guiding question. Among the perspectives by Mathematics Education, the emphasis is on digital technologies, based on classroom practices and teacher training. Also, the relevance of teaching beyond mathematics is reaffirmed, proposing the thematization of the pandemic in the classroom, so that one can also develop awareness and a critical attitude towards it and its implications.

Keywords: COVID-19 Pandemic; Teacher training; Mathematical Education.

Introdução

O Campo de pesquisa em Educação Matemática mostra-se importante por sua preocupação com o processo de ensino e de aprendizagem, propondo uma didática interdisciplinar e transdisciplinar, visando que as compreensões em sala de aula transcendam os conteúdos tacitamente postos, propiciando ao aluno uma postura criativa, independente e questionadora frente às problemáticas que a eles se apresentarem, quer seja em sala de aula, quer seja na sociedade, em seu mundo circundante.

No contexto atual, o que nos cerca e nos afeta é a pandemia causada pela COVID-19, que gerou diversas mudanças no cenário global no ano de 2020. O isolamento social adotado como medida de contenção da propagação do Coronavírus ocasionou profundas transformações na sociedade. Com respeito à Educação, por exemplo, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), mais de 90% dos estudantes no mundo foram prejudicados pelo fechamento das escolas e universidades. Nesse cenário, várias instituições reformularam suas atividades para que pudessem ocorrer de modo remoto, tendo como objetivo “achatar a curva” de propagação do vírus.

Diante das circunstâncias, iniciaram-se muitas pesquisas científicas acerca do novo Coronavírus. Análises sobre a sua implicação em diversos contextos figuram todos os veículos de comunicação. Como testemunhas das condições às quais a pandemia impôs à sociedade e à educação e como pessoas que vivenciam o ambiente universitário, passamos a questionar: quais as implicações da pandemia no movimento de ensino e aprendizagem de Matemática? Há aprendizagem nesse cenário? O que pode o professor de Matemática? Diante desse cenário, entendemos que tais indagações podem ser discutidas ao olhar para a área da Educação Matemática, e para os trabalhos já produzidos que tomam a pandemia como tema principal ou de fundo. Uma pergunta situada nessa área e que abarca as demais, pode assim ser posta: *como a Educação Matemática configura-se frente a pandemia do COVID-19?*

O *como* expresso na pergunta solicita uma pesquisa qualitativa, pois ele indica que o estudo é um movimento de compreensão, no qual se assume não saber. Ou seja, o *como* não é a priori, uma hipótese a ser validada, ele se mostra junto ao processo investigativo. Um modo de assim proceder, que aqui assumimos, é a pesquisa fenomenológica.

A Educação Matemática no Brasil: movimento de constituição

Na sociedade, é comum a reprodução do discurso que “Matemática é para poucos” ou “Matemática é difícil”. Para Skovsmose (2007), a Educação Matemática se mostra como campo de ensino e de pesquisa que se volta reflexivamente a esses discursos, visando constituir um solo compreensivo sobre o qual os mesmos possam ser ressignificados, mediante processos de ensino e de aprendizagem que possam ser conduzidos também pelos alunos, como protagonistas de seu aprender, podendo se posicionar frente às problemáticas, produzir discursos, criar, criticar. Nesse pensar, a sala de aula de Matemática se apresenta como um cenário para a investigação, no qual o ato investigativo é caminho para a aprendizagem, conforme explicita Skovsmose (2007).

Diante disso, compreende-se a relevância da Educação Matemática, mas, vale ressaltar que embora agora instituída, essa área enfrentou um caminho repleto de dificuldades, mas também de conquistas, as quais entendemos que seja relevante destacar.

No Brasil, Euclides Roxo, professor de Matemática e diretor do Colégio Pedro II, já discutia a necessidade de reformulação do ensino da Matemática durante a década de 1920. O ensino ministrado não acompanhava o cenário de desenvolvimento econômico, social e político. “Nessa época, a preocupação ultrapassa a abordagem sistemática dos conteúdos, inquietando os educadores questionando-se quanto ao que, para quem e como ensinar” (SANTOS, 2020, p.371). Lê-se essas inquietações como algumas das primeiras manifestações de uma Educação Matemática como um campo de pesquisa no Brasil.

Segundo Santos (2020), os debates decorrentes da necessidade de renovação do ensino de Matemática movimentaram professores, pedagogos e responsáveis pela educação nos distintos níveis de ensino no Brasil e no mundo. As inquietações sobre as abordagens do ensino de matemática iniciadas na década de 20 desencadearam no final dos anos 50, o surgimento do Movimento da Matemática Moderna (MMM) que veio com o objetivo de “solucionar” os problemas de ensino e aprendizagem nessa área, propondo um trabalho desde as primeiras séries (com alunos de 13 e 14 anos) com estruturas algébricas, Teorias dos Conjuntos, Geometria da Transformação, enfatizando a abstração e à simbologia.

Segundo Tambarussi e Klüber (2013, p. 30), a valorização da abstração e da simbologia matemática durante o MMM, “fez com que não fosse dada importância ao conhecimento prévio do aluno, a sua cultura, fatores sociais, econômicos e, muito menos, era observado se aquele conteúdo

ensinado estava tomando significado para quem pretendia aprender: o aluno”. Esse é um dos motivos pelos quais Alves e Silveira (2016) afirmam o “fracasso” do movimento. No entanto, os mesmos autores afirmam que o MMM implicou importantes contribuições, pois proporcionou que discussões relacionadas ao ensino se tornassem frequentes, além do desenvolvimento dos primeiros eventos e das primeiras revistas voltadas ao ensino de Matemática, o que possibilitou a compreensão das diferenças entre as perspectivas dos matemáticos e dos educadores matemáticos.

Traçou-se um longo caminho desde o MMM à consolidação da Educação Matemática como um campo de pesquisa no Brasil. Tal feito, embora tenha se dado num fluxo de discussões, tem um marco em 1988, com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, durante o Segundo Encontro Nacional de Educação Matemática - II ENEM. Segundo Pereira (2005) ela surgiu em um momento onde vinham ocorrendo várias iniciativas que proporcionaram seu desenvolvimento, como: a formação de grupos de pesquisa na área, a constituição de Pós-Graduações em Educação Matemática, a criação de periódicos e desenvolvimento de congressos, regionais, nacionais e internacionais.

Neste texto, dá-se destaque ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Estadual Paulista, *campus* Rio Claro, que foi pioneiro no Brasil e que desde sua fundação, em 1984, é referência na Educação Matemática brasileira, e mais atualmente, na Educação Matemática internacional.

No prefácio do livro *A Matemática e seu ensino: olhares em Educação Matemática* o Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba (2018) expõe um pouco da história desse programa. Ele expõe que em 1983, foi selecionada a primeira turma de mestrado, com dez alunos, que iniciaram as disciplinas em março de 1984. Borba (2018) afirma que os alunos dessa turma não sabiam o que era uma dissertação, e professores e alunos estavam construindo o que era pesquisa, e como seria estruturada. Os professores vinham de diversas áreas – Matemática, Filosofia, Pedagogia – e, é claro, não havia professor formado em Educação Matemática.

Assim como ao falar de Educação Matemática como campo de pesquisa no Brasil não se pode deixar de falar do PPGEM, da Unesp-Rio Claro, também não se pode deixar falar de um meio pelo qual as primeiras produções nesta região de inquérito foram compartilhadas à sociedade acadêmica e aos professores de Matemática. Há de se falar do BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, periódico dos mais importantes no país e no mundo nessa área, que foi fundado e liderado por mestrandos do PPGEM em 1984/1985. O Boletim teve por missão primeira divulgar a produção em Educação Matemática, expondo-a como região de inquérito e explicitando seus objetivos. Mostrou-se como uma forma de unir a preocupação entre a matemática do “chão” da escola, da favela, do cotidiano, com a Educação Matemática, focando o papel da Matemática e da Educação Matemática na sociedade.

Atualmente, entende-se que a Educação Matemática, enquanto campo de pesquisa, está consolidada e constitui um cenário animador. Ela ganha força com os eventos, que hoje potencializam a divulgação e publicação de pesquisas. Tem-se eventos regionais, tais como o Encontro Mineiro de Educação Matemática (EMEM) e o Encontro Baiano de Educação Matemática (EBEM). Além dos regionais, tem-se eventos nacionais como: Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e Encontro Brasileiro de Pós-graduandos em Educação Matemática (EBRAPEM). Internacionalmente tem-se: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), dentre outros. Nesses eventos são apresentadas pesquisas que geram novas pesquisas, e assim desenvolvem e fortalecem o campo Educação Matemática, bem como ampliam os olhares à sala de aula de Matemática, ao ensino e à aprendizagem.

Outra evidência do crescimento e da consolidação da Educação Matemática no Brasil é a nomeação, no ano de 2018, do Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba como coordenador da área de Ensino da CAPES, sendo que o mesmo foi indicado pela maioria dos coordenadores de programas desta área. Tem-se assim uma forte representação da Educação Matemática junto à CAPES o que abre possibilidades de um diálogo sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática junto ao Ministério da Educação (MEC).

Por não ser um campo de pesquisa restrito apenas aos educadores matemáticos, a Educação Matemática abre-se às mais diversas áreas, como: psicologia, sociologia, filosofia, história, pedagogia e tecnologias da informação e da comunicação. Essa pluralidade torna esse campo amplo e complexo, ao mesmo tempo que amplia as possibilidades de discutir e de pensar o ensino e a aprendizagem de Matemática focando a sala de aula, a formação de professores, a diversidade cultural, as solicitações escolares e socioculturais.

Essa abertura proporciona na Educação Matemática a constituição de subáreas, sob perspectivas distintas das quais se visa a Matemática, seu ensino e todo o entorno que o constitui. Silva et al. (2017) aponta algumas dessas perspectivas: Filosofia e História da Matemática; Filosofia da Educação Matemática; Educação Matemática Crítica Etnomatemática; Campos Semânticos; História Oral; Inclusão; Resolução de Problemas; Investigação Matemática; Modelagem e Matemática; Comunidade de Prática; Tecnologias da Informação e da Comunicação, Formação de Professores de Matemática; letramento, numeramento e as habilidades matemáticas; algoritmos e os computadores.

Assim, desde os primeiros da área, das primeiras pesquisas, ela foi se constituindo entrelaçada à formação de professores e pesquisadores que assumem papel relevante na manutenção e ampliação desse próprio movimento de constituição. Movimento que ainda continua, uma vez que a Educação Matemática não se instaura e não se mantém na temporalidade e na historicidade como um campo finito e fechado em si mesmo. Ele é um campo cuja amplitude não se conhece, haja vista que se abre

às compreensões e demandas humanas, sociais, históricas e educacionais que estão sempre se renovando e apontando novas possibilidades, novas “tendências” ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Por isso, defende aqui que a Educação Matemática não é e jamais poderá ser axiomatizada.

Portanto, a Educação Matemática possui várias vertentes que possibilitam reflexões significativas, especialmente por ela se atentar à Matemática e a si mesma em diferentes contextos socioculturais, diversificando sua atuação ao passo que se diversifica as relações humanas, as situações problemas e o cenário prático e investigativo que elas abrem. Sendo assim, a Educação Matemática é e está com o contexto atual, sem se desprender da historicidade que acolhe e movimentava esse contexto. Diante desse comportamento, faz-se necessário olhar como esta área se configura frente ao contexto atual imposto pela pandemia da COVID-19, tal como proposto nesta pesquisa.

A Pandemia da COVID-19 e suas implicações

Conforme Cordeiro (2020), uma *pandemia* é caracterizada como a disseminação de uma doença gerando um elevado número de casos. Esse termo passa a ser usado quando uma epidemia (ocorrência de surtos de uma doença em várias regiões) se espalha por diferentes continentes. A exemplo disso, atualmente, têm-se o novo Coronavírus (SARS-CoV-2), motivador da pandemia de COVID-19, que gerou uma grave crise sanitária mundial que vem provocando profundas transformações na sociedade.

O vírus SARS-CoV-2 é membro da família Coronaviridae, responsáveis por várias doenças respiratórias, desde um resfriado comum até doenças mais graves como a MERS - Síndrome Respiratória do Oriente Médio e a Síndrome Respiratória Aguda Grave. O novo Coronavírus invade as células por meio da enzima conversora de angiotensina II que se encontra na mucosa do intestino delgado e no epitélio respiratório inferior. Em casos leves, pode causar febre, fadiga, tosse e dores musculares, e em casos graves podem ocorrer dispneia (falta de ar), taquipneia (respiração acelerada), dor no tórax e hipoxemia (baixo nível de oxigênio no sangue) podendo levar a óbito (CESPEDES; SOUZA, 2020).

Em função do alto nível de propagação do novo Coronavírus, o pouco conhecimento sobre as formas de transmissão e o papel dos infectados que são assintomáticos na difusão da doença, a falta de vacinas ou tratamento específico e o alto índice de mortes, a Organização Mundial de Saúde (OMS) a decretou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional. A partir desse momento, governantes, pesquisadores e gestores da saúde, em conjunto, buscaram formas de reduzir o ritmo de expansão do vírus visando evitar o colapso dos sistemas de saúde e permitir o tratamento de casos graves e, conseqüentemente evitar mortes (AQUINO; LIMA, 2020). Nesse cenário de medo

e instabilidade, autoridades de saúde dos principais países afetados aconselharam o isolamento social como principal medida para conter o avanço da doença (CORDEIRO, 2020).

No Brasil, tornou-se necessário o aprimoramento do sistema de vigilância nos três níveis do Sistema Único de Saúde (SUS), melhoramento do uso de indicadores com o intuito de monitorar o desenvolvimento da pandemia no país e o efeito das medidas de controle — distanciamento, isolamento e proteção social, como *lockdown*, a suspensão de serviços e atividades não essenciais ou a restrição dos horários de funcionamento de alguns estabelecimentos —, assim como ampliar a capacidade de testagem para determinar os infectados e a divulgação ampla e transparente desses dados (AQUINO; LIMA, 2020).

Em razão do isolamento, do alto nível de expansão e da taxa de letalidade, a pandemia da COVID-19 tornou-se assunto em diversas reportagens nos diferentes veículos de comunicação. As informações iniciais se centraram-nas nas práticas necessárias quanto aos cuidados, como a utilização de máscaras e o modo correto de higienizar mãos e produtos, em busca de reduzir o contágio. Ainda, faz-se destaque nessa divulgação, a apresentação de dados através de gráficos, tabelas, mapas, assim como de estudos e pesquisas sobre vacinas e tecnologias desenvolvidas para os cuidados com as vítimas hospitalizadas.

Diante de tal contexto, com a suspensão de atividades como as de ensino e, em alguns casos, do expediente presencial em postos de trabalho, várias instituições tiveram que adequar suas atividades para ocorrerem de modo remoto. Na educação, por exemplo, professores e alunos tiveram que se adequar ao ensino remoto, modo encontrado para dar continuidade às atividades educacionais em meio à pandemia, instituído através da Portaria nº 343, de 17.3.2020 que “dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19” (BRASIL, 2020).

As medidas sanitárias frente à pandemia, que envolvem flexibilização de atividades, dentre elas as relacionadas ao ensino, foram discutidas pelo Plenário do Supremo Tribunal Federal (STF), no início de 2020, e por unanimidade foi confirmado que a União deve legislar sobre o tema, no entanto, resguardando a autonomia dos os outros entes: os estados, o Distrito Federal e os municípios. Desde então, estados e municípios, observando as características locais, bem como o avanço local da pandemia, têm decidido por modos distintos de manutenção do ensino, dentre os quais: aulas via rádio e TV, ensino remoto e ensino híbrido.

Os modos pelos quais o ensino e a aprendizagem se realizam nessas modalidades são focos de pesquisas nas diferentes áreas do conhecimento. Neste texto, quer-se focar o olhar lançado pela Educação Matemática, visando destacar o que esse olhar alcança e nos traz quando direcionado ao primeiro ano de pandemia, bem como o que pode abrir como horizonte de compreensão e de possibilidades para o porvir da educação no Brasil.

Metodologia e procedimentos de pesquisa

Para a realização desta pesquisa, adotamos uma postura qualitativa fenomenológica (BICUDO, 2011) mediante estudo bibliográfico que visa compreender *como a Educação Matemática se configura frente a Pandemia de COVID-19*. Pretende-se nessa pesquisa promover um movimento de compreensão, excluindo assim, pressupostos que possam antecipar resultados. Desse modo, as compreensões articuladas nesta pesquisa evidenciam-se no processo investigativo, tomando como solo as pesquisas em Educação Matemática que focam ou que tem como fundo a Pandemia da COVID-19.

O processo de busca do material analisado se deu via *Google Acadêmico*, por meio da associação das palavras-chave: Educação Matemática – Pandemia – COVID-19, considerando os resultados exibidos nas dez primeiras páginas. A busca nos legou poucas produções, tendo em vista que o tema pesquisado é relativamente novo e ainda está sendo objeto de estudo. Uma vez reunidos os textos encontrados, foram analisados cada um deles, descrevendo as abordagens dadas ao tema e o modo como os pesquisadores da Educação Matemática explicitaram a relação dessas abordagens com as implicações da Pandemia.

Descrição e análise dos textos

Na busca por palavras-chave no *Google Acadêmico*, localizamos vinte e oito (28) artigos, sendo que quatorze (14) deles compõem a edição temática “Educação e uso de tecnologias digitais no contexto da pandemia da COVID-19” da revista EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana. Todos os artigos foram publicados em revistas indexadas, com exceção de dois deles, que foram publicados em anais de eventos.

Para facilitar a compreensão do movimento de análise, confirmamos ao leitor o olhar fenomenológico a todos os textos, porém apresentamos neste artigo apenas uma síntese de como se deu tal movimento, devido à sua amplitude. Com esse pensar, entendemos a relevância de trazer ao leitor a síntese de alguns dos textos encontrados. Selecionamos quatro textos, buscando aqueles que apresentassem abordagens distintas.

O *Texto 1*, “Mudanças na pesquisa em Educação Matemática por conta do COVID-19” (MERLI; IGNATIUS; POWEL, 2020), aborda as transformações que estão ocorrendo na educação, principalmente no ensino de Matemática, em função das condições impostas pela pandemia. Os autores relatam como tem se realizado as pesquisas em Educação Matemática e como vem sendo a transição para o ensino remoto, modelo adotado para a continuidade das atividades acadêmicas. A partir da pesquisa bibliográfica realizada e da análise dos artigos encontrados, os autores concluem

que os efeitos da COVID-19 na área de educação serão permanentes, pois introduziram mudanças significativas que conduziram o pensar e a prática sobre o ensino e a aprendizagem.

O *Texto 2*, "A Educação Matemática Crítica numa sociedade tecnológica em tempos de isolamento social" (NETO; COSTA, 2021) trata-se de um relato de experiência que propõe um modelo matemático para alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Rio de Janeiro, com o intuito de leva-los a refletir sobre a importância do isolamento social e dos hábitos de higiene na contenção do contágio da população pelo novo Coronavírus. O artigo também tem como propósito, com auxílio de fatos do cotidiano, abrir espaço para reflexão sobre a importância da Educação Matemática Crítica em tempo de isolamento social provocado pela pandemia, enfatizando o exercício da cidadania e da democracia. Os autores concluem que é preciso fazer, cada vez mais, uso de propostas criativas e inovadoras, apoiando-se nos recursos tecnológicos disponíveis e acontecimentos sociais, e que os alunos puderam perceber que a Matemática, sob domínio de pessoas intencionalmente voltadas às problemáticas da sociedade, é capaz de realizar transformações significativas.

O *Texto 3*, "Tecnologia e Educação Matemática em tempos de pandemia" (VALENCIA, 2020) realiza uma reflexão sobre o impacto das mudanças ocorridas durante a pandemia da COVID-19. O autor redireciona o foco às consequências que podem ocorrer na qualidade do ensino de Matemática, apresentando também uma discussão teórica sobre a importância do uso da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem no contexto pandêmico. Por fim, conclui que o profissional de ensino de Matemática deve repensar suas ações em relação à utilização das tecnologias digitais, pois diante desse cenário apresentaram-se não só como recurso necessário à modalidade remota de ensino, mas também como ferramentas significativas ao ensino e à aprendizagem em qualquer ambiente, dentre os quais a sala de aula presencial.

O *Texto 4*, "Ensino de Matemática e COVID-19: práticas docentes durante o ensino remoto" (FERREIRA et al., 2020), aborda as práticas e os recursos pedagógicos com os quais trabalharam os docentes no ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental de maneira remota. No estudo, os pesquisadores compreenderam no dito pelos investigados que pode se preservar após a pandemia um movimento por parte dos professores de dar continuidade ao processo educativo utilizando recursos tecnológicos, como plataformas de videoconferência, *lives* entre outros. Destaca-se, ainda, que a pesquisa evidenciou uma carência na preparação dos docentes em relação à utilização de tais ferramentas digitais.

As sínteses aqui apresentadas demonstram diferentes modos pelos quais as atividades e pensamentos da Educação Matemática se fazem presentes em diferentes contextos frente à Pandemia de COVID-19. Contudo, o estudo fenomenológico proposto solicita uma análise dos textos em sua totalidade. Para que ocorra a compreensão dessa análise pelo leitor, entendemos que seria importante

a demonstração do processo minucioso em todos os textos, assim como das convergências neles possíveis. Mas, como a estrutura do artigo solicita uma síntese, confirmamos ao leitor a análise fenomenológica de todos os textos, porém apresentamos a explicitação da análise de apenas um deles, do *Texto 1*, para que se possa entender como ela foi desenvolvida em sua totalidade.

Em cada texto, focamos em entender o exposto e o compreendido nos tópicos de apresentação e análise dos dados de estudo do(s) pesquisador(es), assim como o de considerações finais. Esses são tópicos nos quais o(s) pesquisador(es) expõe(m) suas compreensões mediante análise, e é a elas que nos atentamos. Portanto, não analisamos os referenciais teóricos desses textos, pois eles dizem da pandemia de modo mais geral, sem as correlações que almejamos estudar, aquelas que se realizam com a Educação Matemática.

Desenvolvendo a análise fenomenológica, lançamos um olhar atendo para passagens dos textos que entendemos contribuir à compreensão do interrogado, as quais julgamos significativas, e as chamamos de Unidades Significativas (US). Buscando organizá-las, para que posteriormente pudéssemos estabelecer convergências, e nomeamos cada uma delas. No primeiro texto destacamos as unidades: US1T1 (Unidade Significativa 1, Texto 1), US2T1, US3T1, e assim por diante. Com essa padronização destacamos unidades nos outros textos, como por exemplo, no segundo texto: USIT2, US2T2, US3T3.... No Quadro 1, que segue, apresentamos algumas das 15 US destacadas no Texto 1.

Quadro 1: Unidades Significativas do Texto 1

<i>Texto 1 - Mudanças na pesquisa em Educação Matemática por conta do COVID-19</i>
US1T1: possíveis mudanças paradigmáticas na pesquisa em educação matemática que a crise do COVID-19 pode promover.
US2T1: como os pesquisadores em educação matemática vêm realizando pesquisas.
US3T1: as mudanças sociais que o COVID-19 causou nas escolas.
(...)
US13T1: permitiu que professores e gestores vislumbrassem as possibilidades reais de ensino proporcionadas pelos recursos tecnológicos, aprenderam a transitar pelo mundo digital e essa imersão pode contribuir para a elaboração de projetos de ensino com objetivos mais próximos da realidade mundial.
US14T1: A “nova escola”, ou o “novo normal” da escola irá refletir, principalmente nas relações dos pesquisadores da área de Educação Matemática com a escola, os professores, os alunos e a direção.
US15T1: A possibilidade de se “ensinar” a distância tem promovido reflexões sobre o que é realmente importante e que tipo de mudanças são necessárias nas formas de avaliar.

Fonte: os autores.

Transcendendo reflexivamente as Unidades Significativas: constituindo Ideias Nucleares

No retorno às US, indagando e registrando o que cada uma delas nos dizem em sua individualidade, percebemos que algumas expressavam sentidos que se aproximavam, o que nos permitiu estabelecer convergências, as quais definimos como “*sentidos que se mostram*”. Ao olhar para os sentidos que emergiram, percebemos que os mesmos, juntamente com as US que os

constituem, também convergiam entre si, abrindo possibilidade para articulação do que nomeamos como *Ideias Nucleares (IN)*. Esse movimento, na metodologia fenomenológica, denomina-se por Análise Nomotética, que “entendemos ser o momento de transcender a análise dos dados individuais [...], atentando às convergências e divergências que, uma vez articuladas apontam para “grandes convergências” (PINHEIRO, 2018, P. 97).

Na articulação da pesquisa foram destacadas **336** unidades significativas que, ao dialogarem entre si, constituíram **12** *sentidos que se mostram*. Na tabela 1, logo abaixo, apresentamos o movimento de conversão que fez mostrar-se a *Ideia Nuclear 1 (IN1)*, sendo o mesmo movimento realizado na constituição das outras duas IN.

Tabela 1: Movimento de constituição da Ideia Nuclear 1

Unidades Significativas	Sentidos que se mostram	Ideia Nuclear
US1T1,US2T1,US4T4,US5T4,US6T4,US7T5,US1T6,US8T6,US2T7, US5T10,US6T12,US7T12,US8T12,US1T13,US2T13,US4T13,US5T13, S14T14, US17T14, US5T15, US6T15, US8T15, US13T15, US6T16, US18T17, US19T17, US11T20, US18T20, US29T20, US4T25, US5T25, US6T27, US7T27.	Os desafios da Educação na pandemia	<i>IN1 - Educação Matemática: problemas e dilemas durante a pandemia.</i>
US11T1, US15T1, US3T2, US11T2, US15T3, US3T4, US11T4, US15T4, US3T5, US11T5, US15T5, US3T6, US11T6, US15T6, US1T8, US3T8, US5T8, US6T9, US17T9, US2T24, US5T24, US6T26, US1T28, US3T28, US16T28, US21T28.	Migração do espaço escolar físico para espaços virtuais	
US4T8, US5T8, US6T9, US7T9, US12T9, US13T9, US7T13, US8T17, US1T18, US2T18, US4T20, US5T20, US6T22, US7T25, US1T20, US2T24.	Educação Matemática se apresenta como campo sobre o qual se produz a criticidade e postura pró democracia	
US9T1, US9T2, US9T3, US9T4, US9T5, US9T6, US5T9, US6T9, US7T9, US8T9, US8T12, US1T12, US2T12, US5T17, US6T17, US4T19, US5T19, US6T19, US7T19, US20, US3T20, US13T20, US9T21, US10T21, US7T22, US8T22, US1522, US16T23, US8T27, US10T27, US12T27, US1T28, US2T28, US11T28, US20T28.	Mudanças paradigmáticas na pesquisa em Educação Matemática	
US1T2, US5T2, US12T2, US21T2, US4T9, US5T9, US6T9, US4T11, US5T11, US6T11, US1T13, US2T13, US4T13, US5T13, US6T14, US12T14, US5T2, US12T2, US21T2, US4T9, US5T9, US6T9, US4T15, US6T15, US3T16, US4T16, US9T16, US11T18, US13T18, US5T23, US7T23, US6T25, US7T25, US5T27, US6T28, US7T28.	Uso de tecnologias digitais nos processos escolares e seu impacto no ensino de Matemática	

Fonte: O autor.

O olhar analítico, buscando por convergência das US fez mostrarem-se dois (2) outros sentidos, quais sejam: *a Modelagem Matemática e a resolução de problemas contextualizados em atividades sobre a COVID-19; Capacidade do GeoGebra de lidar com modelos matemáticos, possibilitando a discussão de problemas sociais relevantes*; que entendemos constituir a *Ideia Nuclear 2 (IN2)*, descrita como: *Atividades matemáticas como auxiliares ao processo de compreensão da COVID-19*.

A composição da *Ideia Nuclear 3 (IN3): Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da COVID-19*, deu-se pela convergência de cinco (5) sentidos que se mostraram, sendo eles: *Desafios do ensino remoto nas práticas pedagógicas atuais; A necessidade de se contemplar estudos sobre a cibercultura na formação dos docentes; relevância do uso das*

tecnologias digitais para o trabalho remoto; Processos de ensino e de aprendizagem para contextos híbridos; A inclusão digital de alunos e professores.

O movimento analítico exposto acima caracteriza a pesquisa fenomenológica; os dados com os quais podemos estabelecer compreensões sobre o fenômeno investigado apresentam-se juntamente ao movimento de pesquisa. Os *sentidos que se mostram* e as *Ideias Nucleares* não são prévios ao estudo, eles surgem ao pesquisador que intencionalmente se põe em ato de interrogar, e se está a interrogar, se posiciona como alguém que busca conhecer.

Sendo assim, as Ideias Nucleares dão-se numa originalidade, por serem constituídas no rigor fenomenológico de pesquisa. Portanto, entendemos que uma articulação sobre elas é um modo de apresentar ao leitor compreensões sobre a pergunta de pesquisa: *como a Educação Matemática configura-se frente ao COVID-19?* Iniciamos tal articulação pela *Ideia Nuclear 1(IN1)*. Nela, trazemos os *sentidos que se mostram*, em itálico e negrito.

✓ **IN1 - Educação Matemática: problemas e dilemas durante a pandemia**

Com o objetivo de contornar as dificuldades causadas pela COVID-19, mudanças se fizeram necessárias nos mais diversos seguimentos da sociedade, isso inclui os contextos escolar e acadêmico. A Educação Matemática enquanto campo de estudo e pesquisa, por exemplo, também precisou se ajustar frente a esta realidade, daí surge a pergunta desta pesquisa. Diante dos problemas e dilemas que nascem ou que se tornam mais evidentes durante a pandemia, a Educação Matemática se reformulou, buscando aportes nos meios tecnológicos e em outras áreas da educação, como a psicologia, a antropologia e a sociologia.

As mudanças paradigmáticas na pesquisa em Educação Matemática, devem-se, especialmente ao modo como as escolas, alunos e professores se organizam em suas atividades concomitantemente aos estudos e ao ensino. Tais mudanças trazem uma grande alteração na estrutura do ensino, transcendendo a fisicalidade da escola e da sala de aula. Com isso, modifica-se também o modelo das investigações em Educação Matemática. Um exemplo é o caso da produção de dados envolvendo colaboradores, onde os pesquisadores têm, muitas vezes, que realizar sua pesquisa de modo remoto, recorrendo ao uso de dispositivos que possibilitem contato virtual entre as pessoas, como *lives* e videoconferências. Nesse contexto, tanto o pesquisador quanto os pesquisados devem contar com condições mínimas de trabalho, que envolve uma boa conexão com a internet e equipamentos aos quais se aplica, bem como devem conhecer essas ferramentas e como operá-las.

Como sabemos, o ensino de Matemática, requer diversos métodos, recursos e atividades. Para tanto, faz-se relevante compreender as ações realizadas pelos docentes e como as mesmas se

configuram diante das novas problemáticas trazidas pela pandemia, além de questionar e explicitar os *desafios da educação* durante esse período de crise sanitária, para que se possa desenvolver estratégias para melhor lidar com os mesmos. A dificuldade no uso das ferramentas digitais, a falta de interação entre professor e aluno, e a criação de novos métodos para a avaliação, são apenas alguns desses desafios.

As implicações da pandemia na educação são evidentes, principalmente pela inevitabilidade do processo de *migração do espaço escolar físico para espaços virtuais*. Isso nos impôs uma nova realidade, marcada, inicialmente, pelo movimento de compreensão, seguido de estudos de possibilidades para uma sistemática de ensino. Tais estudos são, ainda, afetados pela imprevisibilidade da pandemia, gerando iniciativas desencontradas, como aquelas que determinam retorno de aulas presenciais, que são, quase imediatamente, desautorizadas por decisões judiciais ou políticas.

Nesse movimento de pensar o ensino, indaga-se sobre as metodologias, não podendo apenas projetar o trabalho com algumas consideradas mais efetivas para aprendizagem de determinado conteúdo, mas tendo que vincular a escolha àquelas que sejam viáveis dado o contexto pandêmico, o escolar, e as situações socioculturais dos alunos. Com isso, tem sido explicitado, tal como nos textos aqui analisados, que os professores de Matemática encontram dificuldades para ensinar os conteúdos — exemplos são: a Geometria, onde o desenho e as construções geométricas se mostram um desafio, e a Álgebra, devido à ênfase em problemas mais abstratos — tendo em vista que se perde o momento em sala de aula onde o professor pode ter melhor retorno da compreensão, ou não, do aluno.

Diante dessas problemáticas, vale destacar a ênfase que se realiza ao *uso de tecnologias digitais nos processos escolares e seu impacto no ensino de Matemática*. Dentre as plataformas virtuais mais utilizadas nesse período pandêmico tem-se o *Google Meet*, *Moodle* e o *Classroom*. Alguns estados brasileiros adotaram a modalidade de aula via rádio e televisão. No Ensino Superior, tornou-se frequente a participação em eventos como *webinars*, palestras, conferências, que, dada a especificidade da situação, foram realizados em modalidade totalmente *online*.

Nas circunstâncias aqui discutidas, há impacto na relação entre professor e aluno; atividades antes escritas em cadernos e entregues pessoalmente, agora são digitalizadas e entregues via plataformas virtuais, além disso, em relação as aulas, muitos docentes as gravam e as disponibilizam para que os alunos possam ter acesso a elas em qualquer momento do dia. Esses mecanismos, para muitos docentes e estudantes, devem permanecer, pois estimulam o estudo para além do tempo de sala de aula, possibilitando uma revisão dos conteúdos ministrados pelo professor. A constatação de que algumas atividades, agora desenvolvidas, devem prevalecer mesmo após a pandemia, evidencia que a educação está sempre em um contínuo processo de evolução, não é inerte frente ao que ocorre em seu entorno, e as tecnologias digitais são potencialmente transformadoras desse campo.

Dessa forma, fica claro que esses processos de ensino e aprendizagem trabalhados no ensino remoto, além de fundamentais para a continuidade do ensino e da educação em tempos de pandemia, dizem respeito ao futuro, promovendo discussões sobre a educação pós-pandemia, que solicita investimento para a democratização das tecnologias digitais e da internet, de modo que o avanço tecnológico seja um meio desta democratização, e não um elemento a mais na reafirmação da desigualdade social, restringindo-se apenas à educação daqueles que têm os aportes tecnológicos e de qualidade para aderir as modalidades de ensino que possam vir a se afirmar, com mais atividades *online* junto ao sistema de ensino presencial, e isso em detrimento daqueles aos quais o acesso aos recursos digitais, necessários para o ensino e a aprendizagem durante e depois da pandemia, é, por vezes, impossível.

Nesse contexto, a ***Educação Matemática se apresenta como campo sobre o qual se produz a criticidade e postura pró democracia***. Assim, as discussões sobre a pandemia não se resumem à aprendizagem da Matemática que a ela pode ser aproximada, mas abre o campo de debate sobre a desigualdade social, na tão evidente e superior taxa de mortalidade pela COVID-19 na periferia. O direcionamento à democracia via Educação Matemática passa por essa discussão, mas se consolida quando o aluno se expressa, marca seu posicionamento crítico, e se põe aberto a dialogar com aqueles cujo pensamento converge ou diverge do seu.

✓ ***IN2- Atividades matemáticas como auxílio no processo de compreensão da COVID-19***

Como explicitado na IN1, dado o contexto pandêmico em que se encontra a sociedade, tornou-se inevitável o uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem, inclusive os voltados à Matemática. A utilidade dessas tecnologias para a Educação Matemática reside também em movimentos de resolver problemas, de discutir e expressar ideias matemáticas, o que abre possibilidades ao desenvolvimento do pensamento matemático e, com isso, amplia-se modos pelos quais se possa ensinar e aprender.

Ao introduzir ferramentas digitais no processo de ensino, é essencial constituir também novas metodologias e estratégias de avaliação. Dentre essas metodologias, as descritas nos textos aqui estudados, destacam-se a Modelagem Matemática — que propõe aos estudantes a utilização de conceitos e algoritmos matemáticos, permitindo a resolução de problemas contextualizados e integrados às outras áreas de conhecimento — e a metodologia de Resolução de Problemas — que permite explorar as questões valendo-se de procedimentos variados, estimula e dá ênfase ao processo de resolução e não apenas à obtenção de respostas corretas. Para trabalho com essas metodologias é relevante que os docentes criem espaços que oportunizem aos alunos a aprendizagem de Matemática a partir do acompanhamento e da reflexão sobre seu próprio processo de aprendizagem.

A Epidemiologia constantemente faz uso de modelos matemáticos para estudo da propagação e controle de manifestações coletivas de doenças que acometem a sociedade, pois modelos matemáticos, por meio de simulações, contribuem para uma melhor compreensão das atitudes que se deve tomar para o controle das doenças. Um exemplo é o modelo de Bernoulli cujos resultados serviram para contenção e prevenção da varíola. A pandemia tornou incessante o contato com diversos conceitos matemáticos e estatísticos utilizados nos modelos matemáticos e nos gráficos que eles dão origem, tornando-se imprescindível a compreensão dos mesmos.

Considerando que o comportamento da COVID-19 pode ser descrito por um modelo matemático, isto é, por expressões matemáticas que descrevem a natureza da situação e as suas mudanças ao longo do tempo juntamente aos parâmetros que definem essas mudanças, podemos então abordar *como a Modelagem Matemática e a resolução de problemas podem ser contextualizados em atividades sobre a COVID-19*.

Por exemplo, os estudos em epidemiologia utilizam de modelos matemáticos fundamentados na teoria das equações diferenciais. Um desses modelos é o chamado SIR, formulado por Kermack e McKendrick e que apresenta a divisão da população em três classes de indivíduos: Suscetíveis, Infectados e Removidos (SIR) e é utilizado no estudo da disseminação de doenças virais não letais que conferem imunidade permanente. Esse modelo foi útil para a compreensão do mecanismo de propagação de muitas doenças, assim como para melhorias em saneamento, higiene e uso de vacinas.

Um olhar da Educação Matemática aos modelos que buscam fundamentar matematicamente aspectos da pandemia, já considerando que a modelagem é contemplado por ele, diz respeito à utilização de *softwares*, dos quais destaca-se aqui o *software* GeoGebra, que torna possível a visualização e compreensão de diversos conceitos matemáticos e, apesar de ser mais utilizado para atividades de construções geométricas e estudo das mesmas de forma dinâmica, seus outros recursos, utilizados para tratar problemas de probabilidade e estatística, manipular expressões simbolicamente e a capacidade de executar algoritmos numéricos, o tornam uma ferramenta computacional sofisticada apropriada para discussão de aplicações matemáticas.

Com enfoque na praticidade, os profissionais de saúde, assim como a sociedade, não estão interessados na representação algébrica das soluções das equações utilizadas nos modelos, mas em aspectos qualitativos que determinam seu comportamento. E esses aspectos podem ser extraídos a partir de técnicas gráficas, fundamentadas em soluções numéricas aproximadas obtidas a partir da utilização de ferramentas computacionais. Essas técnicas compõem a chamada Teoria Qualitativa das Equações Diferenciais e uma boa parte delas estão presentes no GeoGebra.

O GeoGebra disponibiliza um comando para encontrar numericamente as soluções de um modelo SIR simplificado com valores iniciais e, simultaneamente, esboçar o gráfico das soluções diretamente na Janela de visualização gráfica do *software*. A capacidade do programa de interpretar

os parâmetros do modelo como controles deslizantes, torna possível uma simulação mais sofisticada do modelo e, em tempo real, ver o efeito dos parâmetros estabelecidos sobre o comportamento qualitativo das soluções, sendo possível mostrar o comportamento qualitativo típico de epidemias que apresentam crescimento exponencial inicial, fase de redução da taxa de proliferação até o momento que atinge o platô da curva de infectados e, finalmente, o decaimento até a extinção da epidemia. Isso torna evidente *a capacidade do GeoGebra de lidar com modelos matemáticos, possibilitando a discussão de problemas sociais relevantes.*

Assim, ampliando o trabalho com este *software*, enfatizando também sua programação para/com a probabilidade e a estatística, pode-se desenvolver atividades de ensino e de aprendizagem que tragam como tema de estudo a pandemia. Uma dessas atividades resume-se em desenvolver, no GeoGebra, um modelo SIR em uma situação ideal do problema que permita analisar as questões relevantes da pandemia ao buscar, por exemplo, determinar a variação do número de infectados em um intervalo de tempo; definir parâmetros que representem a taxa de contato entre os indivíduos e a probabilidade de contágio quando esse contato ocorre entre um suscetível e um infectado, gerando oportunidades para interpretações de como medidas de distanciamento social, hábitos de higiene e o uso de máscaras influem na probabilidade de contágio — notar-se-á que tais medidas afetam, cada uma, no comportamento da curva de infectados, reduzindo as chances de infecção pelo vírus. Esclarecer a relação entre o distanciamento e medidas de higiene com taxas de transmissão, recuperação e mortalidade permite, além de expor a importância das estratégias e precauções no controle da dispersão da COVID-19, a discussão das propostas governamentais para combate à pandemia.

Atividades como essa, envolvendo Modelagem Matemática, baseadas na Resolução de Problemas — note que o objetivo não é conseguir os resultados corretos e precisos sobre situação real, mas obter compreensões no processo, baseando-se em uma situação ideal — tem sua força na interdisciplinaridade, ao conectar conceitos matemáticos às outras áreas do conhecimento e eventos da realidade dos alunos, permitindo reflexões sobre os problemas do dia a dia dos estudantes, na sociedade em que se inserem, proporcionando o desenvolvimento de um pensamento crítico.

✓ *IN3- Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da COVID-19*

Como já explicitado, com a propagação do novo Coronavírus, tornaram-se inviáveis as aulas presenciais nas instituições de ensino, o que fez do ensino remoto uma alternativa para contornar o problema. Com a implementação dessa modalidade de ensino, fizeram-se evidentes *os desafios do ensino remoto nas práticas pedagógicas atuais*, que solicitam que o docente recorra ao uso de recursos digitais para estimular o estudante durante a aula, proporcionando frequente contato com as tecnologias digitais e com a internet.

Desses desafios, alguns têm origem no despreparo de muitos professores para a modalidade de ensino remoto, que afeta especialmente os professores de mais idade, que em grande parte não tiveram uma “educação digital” em sua formação docente, diferentemente dos acadêmicos atuais, que já nos primeiros períodos da Licenciatura em Matemática já estão em contato com *softwares* e com plataformas virtuais de ensino, podendo a partir delas pensar e desenvolver atividades tais como as explicitadas na IN2.

O despreparo não só dos professores, mas do sistema educacional como um todo no que diz respeito à educação sediada em espaços digitais, foi um dos motivos de entrave das propostas e posteriormente da efetivação das mesmas na eventual retomada do ensino no período pandêmico. Nem todos estavam habituados a assistir ou ministrar aulas remotamente, o que trouxe dificuldades ao processo de ensino e aprendizagem, salientando a importância da *inclusão digital de alunos e professores*, que não se justifica pela iminência da pandemia. Inclusão digital é solicitação das escolas e da sociedade civil desde os primórdios do desenvolvimento tecnológico. No entanto, a pandemia traz de modo mais potente a percepção de exclusão para os excluídos, e suscita neles angústias que antes não tinham. Muitos dos excluídos (ou marginalizados) do mundo digital seguiam suas vidas, acostumados (domesticados) ao que elas lhes apresentam como possibilidades. No entanto, a virada no olhar, que os move, vem especialmente como o apelo das crianças, de suas crianças, que por falta de um celular e de internet não podem assistir aulas, perdendo assim o ano letivo. Com isso, a solicitação de inclusão digital não é mais só dos estudiosos, ou dos que atuam na Educação, o “grito” por inclusão ganha força na voz dos pais de alunos, que veem os sonhos sonhados para suas crianças se desmoronarem, quando a escola física, um dos veículos desses sonhos, está fechada e a oportunidade da escola virtual não é possível às mesmas.

Na necessidade de avançar e promover o ensino, mesmo reconhecendo dificuldades e limites, são desenvolvidas algumas estratégias, dentre as quais a adequação dos *processos de ensino e aprendizagem para contextos híbridos*, mesclando ensino presencial e virtual. Tal iniciativa integra tecnologias e mídias digitais por meio de plataformas adaptativas, trazendo mais mobilidade, possibilidade de personalização e compartilhamento, proporcionando diferentes experiências, dentro e fora da sala de aula.

Os professores que ministram aulas presenciais frequentemente fazem uso de vários materiais, muitos deles para ampliar a visualidade dos conceitos matemáticos trabalhados, dentre os quais, destacam-se os de escrita, utilizados para o desenho e representação simbólica de conceitos — quadros e papéis, lápis, canetas e compasso, além das régua e esquadros. Esses e outros materiais, devido às dificuldades impostas pela pandemia, por meio do ensino remoto, precisaram ser adaptados para ambientes virtuais, conduzindo ao desenvolvimento e criação de plataformas, ferramentas e aplicações que auxiliassem na tarefa do docente. Como exemplos, temos: a mesa digitalizadora,

celulares e *notebooks*, *Google Classroom*, *Google Meet* e *Zoom*, destacando **a relevância do uso das tecnologias digitais para o trabalho remoto** em um contexto onde o distanciamento e o isolamento social são imprescindíveis. Vale notar que em muitas escolas e universidades públicas, esses recursos não foram subsidiados pelo governo, ficando por conta do docente a compra dos próprios materiais.

Para alguns professores a compra destes materiais não foi uma escolha, e sim condição por eles entendida como necessária para o desenvolvimento de suas aulas, de modo que o ensino e a aprendizagem sejam possíveis, e se realizem da melhor maneira, dada a realidade do ensino remoto. Tal afirmação pode ser direcionada especialmente aos professores de disciplinas que não podem se limitar ou ter como principal instrumento de exposição a apresentação via *Power Point*. Por exemplo, para a aprendizagem de Cálculo, faz-se necessário todo o movimento de desenvolvimento de um problema, realizando as operações, as exemplificações, os rascunhos, os desenhos. Portanto, em casos como este, a compra de uma mesa digitalizadora e o trabalho com plataformas às quais se aplica, como *Open Board* e *Autodesk Sketchpad*, se faz relevante, especialmente por permitir a sincronicidade da explicação, que pode ser antevista, mas não necessariamente inteiramente escrita e ilustrada pelo professor num *slide*, o que demandaria muito tempo para produção do material de aula.

Visando apresentar plataformas virtuais de ensino, bem como aprimorar o manejo das tecnologias digitais, universidades e órgãos escolares desenvolveram projetos e minicursos, cujo objetivo era a familiarização, mas especialmente o desenvolvimento de um modelo de ensino remoto, trazendo aos professores as principais ferramentas tecnológicas e apresentando modos de ensino e de avaliação. Embora se possa dizer que muitos professores não se adaptaram ou que não se moveram na direção dessa proposta, há de se destacar que a grande maioria muito se empenhou e se empenha, vencendo os desafios e barreiras que inicialmente aparentavam intransponíveis. Hoje esses professores reafirmam a relevância das tecnologias digitais para o ensino e para o desenvolvimento de sua prática docente.

Essa transição, da desconfiança à apropriação das tecnologias digitais é também elemento para se pensar sobre **a necessidade de se contemplar estudos sobre a cibercultura na formação dos docentes**. Essa “cultura digital” é própria da contemporaneidade, dado que os dispositivos eletrônicos são parte essencial da realidade desta época, estando presentes nas mais diversas produções humanas, norteiam seu desenvolvimento e caracterizam o futuro. Assim, é, e está, presente no âmbito educacional, implicando na inevitabilidade do conhecimento dessa cultura pelos professores. Com o intuito de abrandar as dificuldades de docentes em relação às tecnologias, faz-se necessário uma formação que vise garantir o uso apropriado dos recursos digitais, contemplando as maneiras de trabalhar com os mesmos em auxílio à atividade docente, instigando o interesse e a curiosidade dos alunos, incentivando uma sala de aula atualizada e em conformidade com a realidade em que se vive.

Tecendo uma síntese compreensiva e articulando compreensões finais

O Campo de pesquisa em Educação Matemática mostra-se importante em decorrência da sua preocupação com o processo de ensino e de aprendizagem, propondo uma didática interdisciplinar e transdisciplinar, visando que as compreensões em sala de aula que transcendam os conteúdos tacitamente postos, constituindo uma postura, ou posturas, no sentido de que ao ser com a Matemática, o aluno possa ser criativo, independente, questionador e crítico frente às problemáticas que a eles se apresentarem, quer seja em sala de aula, quer seja na sociedade. Assim, a Educação Matemática, tal como explicitado neste texto se lança à pandemia tomando-a como fenômeno, ao qual o olhar lançado se dá face a face, visando compreender: seus efeitos nas relações humanas, especialmente entre professor e aluno; suas implicações socioafetivas; suas implicações no ensino e na aprendizagem de Matemática; sua disseminação enquanto tema sobre o qual se projeta relações matemáticas; seu potencial de trazer à percepção o quão grande é a desigualdade social no país, bem como seu potencial de contribuir ao posicionamento pró democratização do ensino e das tecnologias digitais. Todas essas faces às quais a Educação Matemática se volta, tal como os estudos aqui realizados evidenciam, são articuladas nas três ideias nucleares constituídas, dizendo de *como a Educação Matemática configura-se frente a pandemia do COVID-19*.

Ainda articulando sobre esse “como”, entende-se que a pesquisa aqui realizada reafirma a transversalidade da Educação Matemática; ela pode acolher e lançar um olhar interrogador a uma diversidade de temáticas, especialmente quando há implicações ao ensino e à aprendizagem. Desse modo, compreende-se que há um campo a ser explorado na Educação Matemática, no que diz respeito à Pandemia do COVID-19. Ou seja, entendemos que os estudos aqui analisados não dão conta de todas as faces do fenômeno Pandemia da COVID-19, e que mesmo ampliando-se os olhares, esse é um objetivo que não pode completar-se. Mas, algumas temáticas podem ser observadas, como: as implicações psicológicas; contextualização filosófica; contextualização ambiental - tendo em vista que muitos dos vírus que atingem a humanidade nos chegam mediante degradação do habitat natural de algumas espécies; contextualização da Educação Financeira, focando, por exemplo, a otimização dos recursos recebidos, como o auxílio emergencial; dentre outros olhares possíveis.

Vele enfatizar, com base nos estudos realizados, que a face a qual mais se volta a Educação Matemática, é a que diz respeito às tecnologias digitais no ensino e na aprendizagem de Matemática, abrindo discussão sobre a prática de ensino e sobre a formação de professores com essas tecnologias.

Neste artigo, defende-se que essa formação não se realize por meios puramente técnicos, nos quais alunos e professores se põem como usuário de uma ferramenta ou produto tecnológico para atender solicitações ou aprender a Matemática, fechada nela mesma. Propõe-se que o desenvolvimento do aprender seja correlato ao contexto atual (que traz a situação pandêmica), mas

sem desprender-se da historicidade (que pode trazer outras pandemias, relevantes para compreensão da atual). Desse modo, pode-se pensar que frente ao cenário tecnológico imposto pela COVID-19, não há o sujeito como usuário da tela, dos dispositivos, dos ambientes virtuais, mas há essas tecnologias e espaços digitais como um modo dele se estender aos seus objetivos, que estão entrelaçados às solicitações de uma atividade e à intencionalidade de compreender as configurações de seu mundo circundante, bem como compreender-se nesse mundo, pensando como suas ações podem provocar nele mudanças.

Assim, a aprendizagem transcende a Matemática e as tecnologias digitais enquanto ferramenta, constituindo a corporeidade de cada aluno, que se realiza no ser-no-mundo-com-matemática-com-tecnologias, como unidade, que se reconfigura a cada aprender. Nesse contexto, a Educação Matemática contribui à constituição dessa unidade, entendida como corpo, ao tematizar a pandemia como um campo com o qual se pode aprender, especialmente para que se possa melhor lidar com ela e com suas implicações.

Referências

- ALVES, A. M. M.; SILVEIRA, D. N. Uma leitura sobre as origens do Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil. **Revista Tópicos Educacionais**, v. 23, n. 1, 2016.
- AQUINO, E. M. L. et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 2423-2446, 2020.
- BICUDO, M. A. V. A. **A pesquisa qualitativa olhada para além de seus procedimentos**. In: BICUDO, M. A. (Orgs.). Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica. São Paulo: Cortez, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020**. Brasília, 2020.
- BORBA, M. C. Prefácio. In: PINHEIRO, J. M. L.; LEAL JUNIOR, L. C. (Orgs.). **A Matemática e seu ensino: olhares em Educação Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 1ed. 2018.
- CESPEDES, M. S.; SOUZA, J. C. R. P.. Sars-CoV-2: Uma atualização clínica - II. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 66, n. 4, p. 547-557, 2020.
- CORDEIRO, K. M. A. **O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino**. 2020. Disponível em: <http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2021.
- FERREIRA, L. A. et al. Ensino de Matemática e COVID-19: práticas docentes durante o ensino remoto. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020.
- MERLI, R. F.; IGNATIUS, C. M.; POWEL, A. B. Mudanças na pesquisa em Educação Matemática por conta do COVID-19. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS/ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 5, 2020, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2020.

- NETO, L. C.; COSTA, C. S. A Educação Matemática Crítica numa sociedade tecnológica em tempos de isolamento social. **Cadernos de Educação Básica**, v. 5, n. 3, p. 1-20, 2021.
- SANTOS, E. J. Movimento da Matemática Moderna no Brasil: uma renovação do ensino de Matemática nas décadas de 1960 e 1980. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 7, n. 20, p. 370–379, 2020.
- SILVA, J. F.; CURI, E.; SCHIMIGUEL, J. Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. **Bolema**, Rio Claro, v.31, n. 58, p. 679-698, 2017.
- PEREIRA, D. J. R. **História do movimento democrático que criou a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM**. 261p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- PINHEIRO, J. M. L. **O movimento e a percepção do movimento em ambientes de Geometria Dinâmica**. 283p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 1ed, 2007.
- TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Um olhar sobre a constituição da Educação Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013. Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM-PR, 2013.
- VALENCIA, F. A. Tecnologia e educação matemática em tempos de pandemia. **Olhar de Professor**, v. 23, n. 28, p. 1-4, 2020.