

Desafios do ensino remoto de matemática durante a pandemia da covid-19: uma revisão sistemática de literatura

Desafíos de la enseñanza remota de matemáticas durante la pandemia de covid-19: una revisión sistemática de la literatura

Challenges in remote mathematics teaching during the covid-19 pandemic: a systematic literature review

Márcia Maria de Medeiros Travassos Saeger^{1*}

¹Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Mamanguape, PB, Brasil

COMO CITAR: SAEGER, M. M. T. Desafios do ensino remoto de matemática durante a pandemia da COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. Revista IberoAmericana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 19, e16236, 2024. eISSN: 19825587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v19i00.1623601>

Resumo

A pandemia da COVID-19 fez surgir a necessidade de isolamento social, ocasionando o fechamento das escolas, que, para não pararem suas atividades, aderiram ao formato remoto de ensino. Tal formato exigiu uma reconfiguração das aulas e metodologias de ensino adotadas pelos professores, trazendo, conseqüentemente, inúmeros desafios. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo identificar os desafios enfrentados por docentes para o ensino remoto de Matemática durante a pandemia da COVID-19. Para tanto, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura em artigos publicados entre os anos de 2020 e 2021. Os dados foram analisados a partir de uma abordagem quantitativa. Como resultados, evidenciou-se que os docentes de Matemática utilizaram diversas ferramentas para o ensino remoto, sendo as mais recorrentes as plataformas de videoconferência, o aplicativo WhatsApp e videoaulas pelo YouTube. Constatou-se ainda que figuram como principais desafios à atividade docente nas aulas remotas de Matemática a limitação de acesso à internet e às tecnologias digitais por parte dos alunos, assim como a dificuldade em lidar com a tecnologia por parte dos docentes, sobretudo diante da quantidade considerável de profissionais que não teve acesso às capacitações necessárias para a atuação no ensino remoto.

Palavras-chave: ensino remoto; matemática; desafios.

Resumen

La pandemia del COVID-19 generó la necesidad del aislamiento social, provocando el cierre de las escuelas, las cuales, para no detener sus actividades, adhirieron al formato de enseñanza a distancia. Este formato requirió una reconfiguración de las clases y de las metodologías de enseñanza adoptadas por los docentes, trayendo en consecuencia numerosos desafíos. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo identificar los desafíos que enfrentan los docentes para la enseñanza remota de Matemáticas durante la pandemia de COVID-19. Para ello, se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura de artículos publicados entre 2020 y 2021. Los datos se analizaron con un enfoque cuantitativo. Como resultado se evidenció que los docentes de Matemáticas utilizan varias herramientas para la enseñanza a distancia, siendo las más recurrentes las plataformas de videoconferencia, la aplicación WhatsApp y las videoclases en YouTube. También se encontró que los principales desafíos para la actividad docente en las clases de Matemáticas a distancia son la limitación del acceso a internet y tecnologías digitales por parte de los estudiantes, así como la dificultad en el manejo de la tecnología por parte de los docentes, especialmente dada la cantidad de número de profesionales que no tenían acceso a la formación necesaria para trabajar en la docencia a distancia.

Palabras clave: enseñanza a distancia; matemáticas; desafíos.

*Autor correspondente: marcia.saeger@academico.ufpb.br

Submetido: Fevereiro 08, 2022

Revisado: Maio 31, 2022

Aprovado: Julho 20, 2023

Publicado em:

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflitos de interesse: Não há conflitos de interesse.

Aprovação do comitê de ética: Não foi necessário submeter a pesquisa ao Comitê de Ética.

Trabalho realizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Mamanguape, PB, Brasil.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Abstract:

The COVID-19 pandemic gave rise to the need for social isolation, causing the closing of schools, which, in order not to stop their activities, adhered to the remote teaching format. This format required a reconfiguration of classes and teaching methodologies adopted by teachers, bringing, consequently, numerous challenges. In this context, this research aimed to identify the challenges faced by teachers for remote teaching of Mathematics during the COVID-19 pandemic. Therefore, a Systematic Literature Review was carried out in articles published between 2020 and 2021. Data were analyzed using a quantitative approach. As results, it was evident that the Mathematics teachers used several tools for remote teaching, the most recurrent being the videoconference platforms, the WhatsApp application and video classes on YouTube. It was also found that the main challenges to the teaching activity in remote Mathematics classes are the limited access to the internet and digital technologies by the students, as well as the difficulty in dealing with technology by the teachers, especially given the quantity considerable number of professionals who did not have access to the necessary training to work in remote learning.

Keywords: remote teaching; math; challenges.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 trouxe inúmeros desafios à sociedade, sejam eles relacionados à saúde coletiva, à economia, às relações sociais e profissionais, à política ou à educação. Nesse contexto, devido à necessidade de adotar medidas que reduzissem o contágio pelo Coronavírus, sobretudo diante da sobrecarga no sistema público de saúde, a partir de março de 2020 as aulas de escolas e de instituições de educação superior, cujo funcionamento é presencial, foram transferidas para o sistema remoto de ensino.

Morais et al. (2020, p. 5) definem o ensino remoto como “um formato de escolarização mediado por tecnologia, mantidas as condições de distanciamento professor e aluno”. Cumpre ressaltar que o ensino remoto, notadamente dentro de uma concepção emergencial, se constitui em uma “mudança temporária na forma de ensinar, utilizando uma modalidade alternativa de transmissão de conhecimento devido a circunstâncias críticas” (Marcon; Rebecchi, 2020, p. 96), mas que, passada a crise, retornará ao formato anterior – presencial. Assim, a proposta do ensino remoto não objetiva modificar a estrutura de ensino, mas sim, garantir que o acesso à educação não seja interrompido durante o período crítico.

Entretanto, diante da emergência de saúde pública devido à pandemia, a migração para o ensino remoto ocorreu sem o devido planejamento das atividades e adequada preparação de professores e alunos, tanto em termos pedagógicos, como no que tange à falta dos recursos tecnológicos necessários. Some-se a isso as limitações econômicas de uma parcela da população brasileira, agravadas devido à pandemia, que reduziram as oportunidades de acesso à educação de parte dos estudantes de escolas e universidades do país.

Considerando o contexto do ensino da Matemática, naturalmente marcado por dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos (Nogueira; Pavanello; Oliveira, 2016), o ensino remoto pode se tornar ainda mais desafiador, na medida em que as dificuldades inerentes ao processo de aprendizagem próprio deste formato de ensino são somadas àquelas já existentes para a aprendizagem dos conteúdos da Matemática.

Nesse cenário, a presente pesquisa tem como questão norteadora: quais os desafios enfrentados por docentes para o ensino remoto de Matemática durante o período da pandemia da COVID-19? Para responder a este questionamento, foi delineado o objetivo de identificar os desafios enfrentados por docentes para o ensino remoto de Matemática durante a pandemia da COVID-19. De modo complementar, buscou-se ainda identificar as ações voltadas para a capacitação de professores de Matemática para o ensino remoto, bem como apresentar os recursos e ferramentas utilizadas no ensino remoto de Matemática.

Para o cumprimento dos objetivos pretendidos, optou-se por uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a partir de pesquisas publicadas em periódicos científicos indexados no sistema Web Qualis e disponíveis na base de dados Periódicos Capes, entre os anos de 2020 e 2021. É mister destacar que o recorte temporal da investigação se deu em virtude do tempo da pandemia da COVID-19, cujos primeiros casos no mundo foram notificados no fim do ano de 2019, mas, no Brasil, provocou a necessidade de distanciamento social e adoção de medidas restritivas, dentre as quais a adesão ao ensino remoto, a partir de março de 2020.

A realização desta pesquisa é justificada pelas contribuições que poderá trazer, a partir de seus resultados, por oportunizar uma reflexão acerca do ensino, sobretudo considerando as mudanças que o ensino presencial poderá sofrer, diante dos novos recursos que vêm sendo utilizados na educação.

Some-se a isso o fato de que o uso da tecnologia nas aulas de Matemática, com estímulo ao pensamento computacional, tem sido crescente, como demonstram as pesquisas de Daltoé et al. (2019), Felcher, Pinto e Folmer (2019), Rocha, Ramos e Brasil (2019), Moreira, Fidalgo e Costa (2020), Siqueira (2020) e Sousa e Fernandes (2021). Nesse aspecto, considerando que o ensino remoto trouxe novas perspectivas para o ensino da Matemática, notadamente a partir do uso de diferentes tecnologias, o mapeamento dos desafios enfrentados pelos docentes pode abrir caminhos para novas discussões, no sentido de superá-los e incorporar estas novas perspectivas de ensino da Matemática ao cotidiano da sala de aula.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada, quanto aos objetivos, como exploratória e descritiva, utilizando-se de uma abordagem quantitativa para a apresentação e análise dos dados. Quanto aos aspectos técnicos, utilizou-se como estratégia de pesquisa a Revisão Sistemática de Literatura (RSL), procedimento de pesquisa que deve seguir um protocolo, deixando claros os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, para que se tenha uma verdadeira noção do cenário que a constituiu (Galvão; Ricarte, 2019).

Nesse sentido, a escolha da base de dados para a busca dos artigos se deu pelo critério de acessibilidade, optando-se pelo Portal de Periódicos CAPES. Justifica-se tal escolha em virtude da classificação dos periódicos nacionais e internacionais de acordo com os critérios elegidos pela CAPES, dividindo-os em estratos, que vão da categoria A1 à categoria C. Para os fins desta pesquisa, foram escolhidos artigos publicados em periódicos avaliados por pares, nas categorias A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5. Os periódicos classificados na categoria C não foram incluídos na pesquisa, assim como aqueles que não tiveram avaliação pelos pares, por se tratarem de revistas ainda não pontuadas ou de artigos que não passaram por um processo mais rigoroso de avaliação, tal como é a avaliação por pares.

Para a busca dos artigos, optou-se pelo formulário de busca avançada do Portal de Periódicos CAPES, uma vez que tal formato permite a escolha dos campos de busca por termo individual, o período das publicações, o idioma e o tipo de periódico. A busca avançada permite ainda o uso dos operadores booleanos “and, or e and not”. A esse respeito, Galvão e Ricarte (2019, p. 67, destaque nosso) explicam que o operador “AND equivale à intersecção, OR equivale à união e AND NOT equivale à exclusão” dos termos.

Destarte, esta RSL foi construída a partir da busca pelos termos “matemática” e (and) “ensino remoto”. Por se tratar de uma pesquisa cujo objetivo é identificar os desafios enfrentados por docentes para o ensino remoto de Matemática durante a pandemia da COVID-19, o tempo considerado para a publicação dos artigos foram os anos de 2020 e 2021, período este correspondente à adoção do ensino remoto em razão da pandemia. Quanto ao idioma, foram buscados apenas artigos em português. No Quadro 1, são apresentados os critérios de inclusão (I_n) da RSL, onde n indica a ordem do critério.

Após esta busca, foram encontrados 21 artigos. Contudo, após procedimento da leitura inicial de cada artigo, foram identificadas revisões bibliográficas sem apresentação de casos de ensino (5), pesquisas no idioma inglês (1), periódicos não indexados no sistema Qualis CAPES (3) e pesquisas que retratavam o ensino remoto de outras disciplinas (2), como Química e Ciências. Deste modo, por não atenderem ao objeto desta pesquisa e aos critérios de inclusão, tais artigos foram excluídos do corpo da pesquisa, sendo necessário estabelecer os critérios de exclusão (E_n), apresentados no Quadro 2, a seguir.

Aplicando-se os critérios de exclusão, a pesquisa resultou em dez artigos, cuja descrição, distribuição por ano de publicação, classificação dos periódicos e apresentação dos desafios

Quadro 1. Critérios de inclusão da RSL.

I ₁	Periódicos avaliados por pares
I ₂	Periódicos classificados como A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5
I ₃	Artigos publicados de 2020 a 2021
I ₄	Artigos que apresentem desafios do ensino remoto de Matemática durante a pandemia da COVID-19
I ₅	Artigos no idioma português

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 2. Critérios de exclusão da RSL.

E ₁	Artigos que apresentem apenas revisões de literatura
E ₂	Artigos em idioma diferente do português
E ₃	Artigos que tratem de outras disciplinas, que não sejam a Matemática
E ₄	Artigos de periódicos não indexados no sistema Qualis CAPES

Fonte: Elaboração própria (2022).

vivenciados pelos docentes para o ensino remoto da Matemática durante a pandemia da COVID-19 são apresentados na seção seguinte.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. a) Descrição dos artigos que constituíram a RSL

Conforme exposto, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão na busca aqui pretendida, foram obtidos dez artigos, apresentados no Quadro 3, a seguir.

Quanto à classificação dos periódicos, considerando a última avaliação vigente da CAPES (Quadriênio 2013 – 2016), observou-se que nenhum dos periódicos onde foram encontrados os artigos da pesquisa possui classificação A, sendo eles distribuídos entre os estratos B1 a B3. O Quadro 4 apresenta a distribuição dos periódicos por classificação.

No que concerne à distribuição dos artigos por ano de publicação, observou-se que quatro artigos (40% do total) foram publicados no ano de 2020 e os seis artigos restantes (60%) foram publicados em 2021. É possível justificar essa maioria de publicações no ano de 2021 devido à pandemia ter iniciado no ano de 2020 e as experiências relatadas nas pesquisas terem sido construídas ao longo do ano, ou após o encerramento do ano letivo, publicando-se as pesquisas posteriormente.

2. b) Desafios vivenciados no ensino da Matemática durante o período remoto

O período de afastamento das atividades presenciais, em virtude da pandemia da COVID-19, fez com que a modalidade de ensino remoto fosse adotada em caráter emergencial. Tal situação acabou por gerar uma série de desafios aos docentes e estudantes, sobretudo em virtude da novidade trazida por esta modalidade para aqueles que atuavam apenas de maneira presencial. Nesse sentido, para que as aulas pudessem ser ministradas no formato remoto, fazendo-se uso de ferramentas tecnológicas, além do devido planejamento dessas atividades, foi necessário capacitar os docentes para essa mudança na metodologia e no espaço das aulas. Por esta razão, um dos objetivos desta pesquisa foi identificar as ações voltadas para a capacitação dos professores de Matemática para atuarem no ensino remoto, a partir das pesquisas analisadas nesta RSL.

Identificou-se que este foi o aspecto menos abordado nos artigos analisados, uma vez que apenas quatro artigos mencionaram essa questão, o que representou um dado controverso em relação aos achados da pesquisa, já que a maioria dos autores apontou como uma das fragilidades à adoção do ensino remoto a falta de preparo dos docentes para lidar com as tecnologias digitais.

Quadro 3. Artigos analisados na RSL.

AUTOR(ES)/ANO	TÍTULO DO ARTIGO	PERIÓDICO
Caetano (2021)	Em tempos de ensino remoto: praticando Matemática no <i>Google Forms</i> a partir de um boletim epidemiológico sobre o Coronavírus-Covid-19.	REMAT: Revista Eletrônica da Matemática
Campos et al. (2021)	Programa de melhoria da proficiência e a formação continuada de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de Cuiabá.	Research, Society and Development
Corrêa e Brandemberg (2021)	Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de Matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades.	Revista REAMEC
Ferreira et al. (2020)	Ensino de Matemática e Covid-19: práticas docentes durante o ensino remoto.	EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana
Gonçalves e Cunha (2021)	O Ensino Remoto Emergencial e o ensino da Matemática: percepção dos estudantes e professores de Matemática durante a pandemia do novo coronavírus na cidade de Desterro-PB.	EaD em Foco
Leite, Lima e Carvalho (2020)	Os professores e o uso de tecnologias digitais nas aulas remotas emergenciais, no contexto da pandemia da Covid-19 em Pernambuco.	EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana
Moraes, Costa e Passos (2021)	Ensino remoto: percepções de professores que ensinam Matemática.	Revista Prática Docente
Sanchotene et al. (2021)	Competências digitais docentes e o processo de ensino remoto durante a pandemia de Covid-19.	EaD em Foco
Souza, Soares e Oliveira (2021)	Ensinando Matemática financeira com tecnologias: uma experiência utilizando laboratório rotacional em tempos de ensino remoto.	RPEM
Tamayo e Silva (2020)	Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de Covid-19 numa escola em crise.	Revista Latinoamericana de Etnomatemática

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quadro 4. Classificação dos periódicos de publicação dos artigos.

Periódicos	Classificação
EaD em Foco	B1
EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	
RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática	
Research, Society and Development	B2
Revista Prática Docente	
Revista Latinoamericana de Etnomatemática	
REMAT: Revista Eletrônica da Matemática	B3
REVISTA REAMEC	

Fonte: Elaboração própria (2022).

Nesse aspecto, Campos et al. (2021) e Moraes, Costa e Passos (2021) relataram a existência de ações de capacitação para os professores que iriam atuar no ensino remoto, no início do período pandêmico. A pesquisa de Campos et al. (2021) aponta a realização de oficinas online para capacitação dos professores de uma determinada escola, destacando o que é esse formato de ensino e como ele pode ser ofertado. Os autores destacaram os relatos dos participantes acerca de dificuldades para lidar com as tecnologias, assim como a necessidade de adaptação dos cursos, para atender às necessidades dos docentes.

Já a pesquisa de Moraes, Costa e Passos (2021) aponta a realização de uma palestra, ministrada para os docentes que iriam ensinar Matemática na rede pública de ensino para os anos finais em dois municípios brasileiros, sendo um no estado da Bahia e outro em Tocantins. A palestra teve como objetivo trazer ao debate as questões referentes ao ensino remoto e ao uso das TIC para o ensino da Matemática.

Ainda a respeito da capacitação docente para o ensino remoto de Matemática, Ferreira et al. (2020) e Leite, Lima e Carvalho (2020) destacaram em suas pesquisas que, diante da ausência de ações de capacitação promovidas pelas escolas onde atuam, os professores afirmaram que a busca por conhecimentos sobre como lidar com as tecnologias digitais para o ensino remoto foi realizada a partir de fontes externas à escola, com cursos online gratuitos sobre uso das tecnologias digitais para o ensino remoto, inclusão social, autismo, jogos matemáticos e metodologias ativas para o ensino a distância.

Tais resultados se mostram preocupantes, pois, apesar das inúmeras dificuldades apresentadas por docentes e estudantes, poucas instituições realizaram ações no sentido de capacitar os docentes para a atuação no formato remoto. No que diz respeito ao ensino da Matemática, que pode ser significativamente potencializado a partir do uso de tecnologias digitais, a ausência destas capacitações e formações continuadas representa um obstáculo à melhoria do ensino da disciplina. A esse respeito, Ferreira et al. (2020, p. 10) argumentam:

Especialmente no que se refere ao ensino de matemática, a utilização das tecnologias educacionais como ferramenta de ensino pode ser considerada ainda mais relevante diante dessa nova realidade na qual a educação precisa buscar alternativas para ensinar de forma significativa, levando em consideração a gama de possibilidades de aprendizagem dos conceitos matemáticos de forma mais atrativa para alunos.

No que concerne aos recursos e ferramentas utilizados no ensino remoto, percebeu-se que a maioria dos autores elencou mais de uma ferramenta utilizada para o ensino da Matemática, sendo as aulas por videoconferência, por meio do *Google Meet* ou *Zoom*, o envio de mensagens, vídeos e outros conteúdos pelo aplicativo *WhatsApp* e as aulas pelo *YouTube* os recursos apontados nas pesquisas com maior frequência. A quantidade de ocorrências de cada um dos recursos ou ferramentas identificados nas pesquisas é apresentada no Gráfico 1.

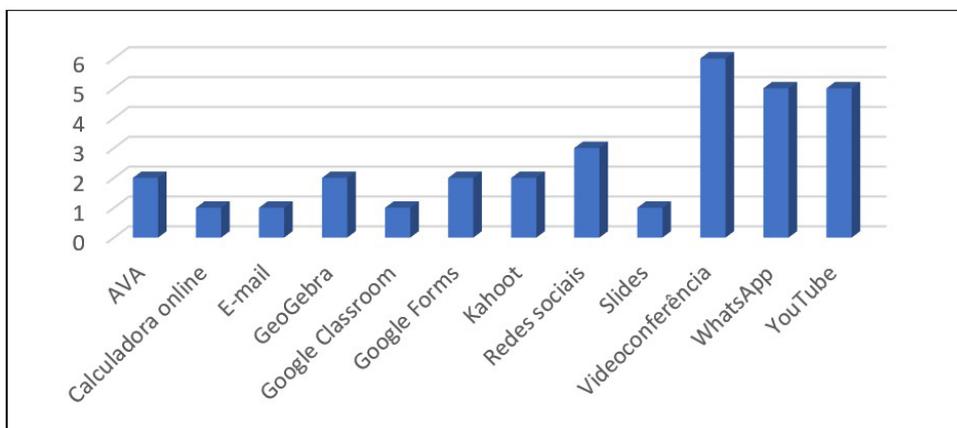


Gráfico 1. Recursos utilizados no ensino remoto de Matemática.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As aulas ministradas por videoconferência foram o recurso mais citado entre as pesquisas, sendo apontadas em seis delas (60%). Assim, nas pesquisas de Campos et al. (2021), Corrêa e Brandemberg (2021), Leite, Lima e Carvalho (2020), Moraes, Costa e Passos (2021), Sanchotene et al. (2021) e Souza, Soares e Oliveira (2021), as plataformas de videoconferência *Google Meet* e *Zoom* foram mencionadas como os meios utilizados para a ministração das aulas síncronas, durante o ensino remoto.

É possível justificar o uso de tais plataformas devido à maior semelhança entre elas e a sala de aula tradicional, na medida em que permitem que professores e alunos estejam conectados, ao mesmo tempo, e possam interagir, ainda que virtualmente. Some-se a isso os diferentes recursos que estas plataformas oferecem, desde o compartilhamento de tela, sendo possível apresentar slides e outros materiais, até o uso do quadro (*BlackBoard*) do próprio site. As plataformas de videoconferência permitem também que os docentes façam login a partir de outros dispositivos, como *tablets*, e, a partir do compartilhamento da tela, possam escrever, como se estivessem usando o quadro da sala de aula.

O aplicativo *WhatsApp*, mencionado como recurso utilizado nas aulas remotas de Matemática nas pesquisas de Campos et al. (2021), Ferreira et al. (2020), Leite, Lima e Carvalho (2020), Sanchotene et al. (2021) e Souza, Soares e Oliveira (2021), teve destaque pela sua facilidade de uso, posto que é um aplicativo de uso cotidiano para comunicação entre as pessoas. Assim, muitos docentes utilizaram o aplicativo, especialmente no início das aulas remotas, quando ainda não possuíam conhecimento sobre outras ferramentas digitais. O *WhatsApp* foi utilizado para a criação de grupos das turmas, envio de mensagens, materiais didáticos, exercícios e videoaulas, além das explicações sobre determinados conteúdos.

Já as videoaulas pelo *YouTube*, apontadas em 50% das pesquisas, figuraram como um dos recursos mais utilizados pelos docentes de Matemática no ensino remoto, não apenas para encaminhar aulas já postadas na plataforma de vídeos por outros professores, mas também para a gravação de suas próprias aulas. Assim, Campos et al. (2021), Corrêa e Brandemberg (2021), Leite, Lima e Carvalho (2020), Ferreira et al. (2020) e Souza, Soares e Oliveira (2021) observaram a utilização desta plataforma pelos docentes, com destaque para a facilidade de encaminhamento dos links dos vídeos já existentes sobre determinados conteúdos.

O uso de redes sociais como *Facebook* e *Instagram* foi apontado em três pesquisas (Corrêa; Brandemberg, 2021; Leite; Lima; Carvalho, 2020; Sanchotene et al., 2021). Os referidos autores destacaram a criação de grupos no *Facebook*, para interação entre os participantes das turmas, além do uso do *Instagram* para as postagens referentes às aulas. É válido ressaltar que, em razão do formato desta última rede social (compartilhamento de fotos e vídeos), seu uso se deu em menor intensidade, posto que os conteúdos ministrados nas aulas de Matemática não podem prescindir dos materiais impressos (ou digitalizados), sobretudo com os exercícios.

Observou-se ainda, nas pesquisas de Leite, Lima e Carvalho (2020) e Sanchotene et al. (2021) o uso de ambientes virtuais de aprendizagem, a exemplo do *Moodle*, que se constitui em uma plataforma livre, amplamente utilizada nos cursos de educação a distância. O *Moodle* possui recursos que permitem a inserção de conteúdos em texto, áudio, vídeo, além de oferecer diferentes opções para a avaliação da aprendizagem, por meio dos questionários, tarefas e outros recursos, bem como a interação dos participantes, por meio dos fóruns.

O uso do *software* GeoGebra foi citado nas pesquisas de Corrêa e Brandemberg (2021) e Gonçalves e Cunha (2021), com ênfase para a possibilidade que este *software* oferece para o aprendizado a partir da visualização, despertando nos alunos um maior significado para as informações matemáticas.

Outro recurso utilizado pelos docentes de Matemática no ensino remoto foi o envio de questionários através do *Google Forms*, apontado nas pesquisas de Caetano (2021) e Souza, Soares e Oliveira (2021). Como o próprio sistema mostra as respostas e produz gráficos com os percentuais de cada alternativa, a ferramenta se mostrou bastante útil para que os docentes pudessem observar as questões com maior índice de erro escolhidas pelos estudantes.

No que concerne ao uso de aplicativos para a proposição de desafios, Gonçalves e Cunha (2021) e Souza, Soares e Oliveira (2021) observaram o uso do *Kahoot* durante as aulas de

Matemática. Este aplicativo, que pode ser acessado pelos *smartphones* dos alunos, contém desafios propostos pelo professor, com tempo limitado para as respostas. Segundo os autores, os resultados obtidos com o uso do *Kahoot* nas aulas de Matemática foram bastante satisfatórios, na medida em que tornaram as aulas mais dinâmicas e os alunos tiveram participação significativa.

Outros recursos, como aulas através do *Google Classroom* (Corrêa; Brandemberg, 2021), envio de materiais por e-mail (Leite; Lima; Carvalho, 2020) e uso de calculadora científica online (Souza; Soares; Oliveira, 2021) também foram apontados nas pesquisas analisadas.

Diante do exposto, é possível evidenciar que existe uma variedade considerável de recursos tecnológicos e ferramentas que vêm sendo utilizadas nas aulas de Matemática durante o ensino remoto, contribuindo, assim, para que os professores possam utilizar diferentes metodologias, tornem as aulas mais dinâmicas e, apesar da impossibilidade de realização das aulas no formato presencial, o ensino não seja interrompido. A esse respeito, Gonçalves e Cunha (2021, p. 6) argumentam:

Fazer uso dessas ferramentas tecnológicas no processo de educação Matemática pode favorecer o processo ensino-aprendizagem, pois possibilita uma interação maior dos estudantes com os assuntos estudados, já que estes se sentem mais atraídos pela era digital.

Em uma análise geral a respeito das ferramentas utilizadas durante o ensino remoto, observou-se que 70% dos artigos analisados apresentaram ao menos duas ferramentas utilizadas nas aulas remotas de Matemática, trazendo contribuições significativas aos resultados desta pesquisa. Entretanto, mesmo diante das várias possibilidades que as tecnologias digitais oferecem para a realização das aulas no ensino remoto, a adoção desta modalidade, sobretudo da forma como se deu, em meio a uma emergência sanitária mundial, trouxe uma série de desafios. Nesse aspecto, foram identificados oito desafios enfrentados pelos docentes de Matemática no ensino remoto, conforme ilustrado no Gráfico 2.

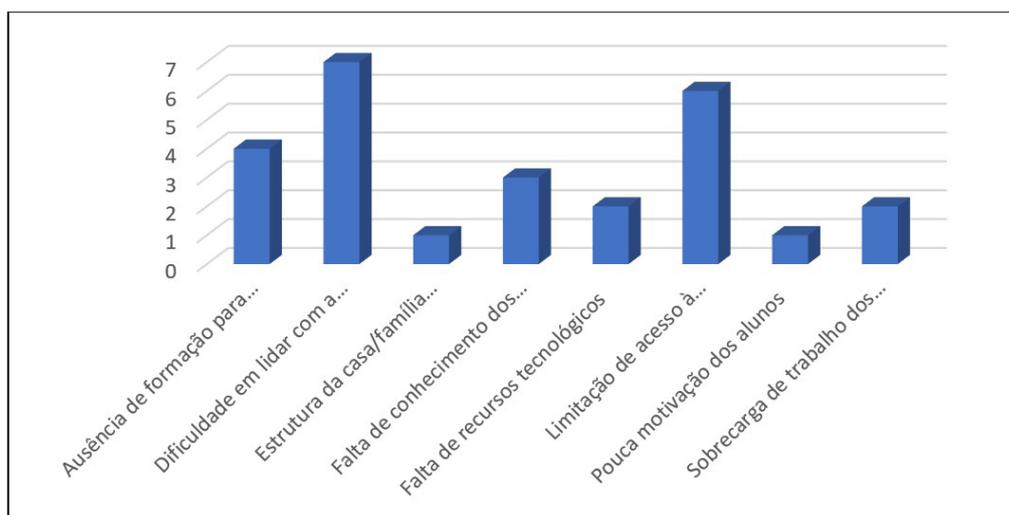


Gráfico 2. Desafios enfrentados pelos docentes no ensino remoto.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A dificuldade em lidar com a tecnologia foi o desafio mais apontado nas pesquisas, sendo identificado nos artigos de Campos et al. (2021), Corrêa e Brandemberg (2021), Ferreira et al. (2020), Leite, Lima e Carvalho (2020), Gonçalves e Cunha (2021); Moraes, Costa e Passos (2021) e Sanchotene et al. (2021). Observou-se, nestas pesquisas, que, apesar de a maioria dos docentes já utilizar, em alguma medida, as tecnologias digitais, ainda que para uso pessoal, a adaptação destas tecnologias para o uso remoto foi considerada bastante desafiadora, sobretudo em virtude da ausência de uma formação docente para este fim.

Nesse sentido, para além da ausência de uma formação continuada para os professores de Matemática com vistas à inserção das tecnologias digitais na sala de aula, Campos et al. (2021), Leite, Lima e Carvalho (2020), Moraes, Costa e Passos (2021) e Tamayo e Silva (2020) também apresentaram como desafio à docência de Matemática a ausência de cursos de formação para lidar com as TIC voltados especificamente para as aulas remotas. Isto porque, considerando a diferença deste formato de ensino em relação ao presencial, o pouco tempo que as escolas tiveram para fazer as adaptações e a falta de conhecimento de boa parte dos docentes sobre como usar as TIC no ensino remoto, a realização de cursos de preparação docente para o ensino remoto seriam fundamentais ao pleno desenvolvimento destas aulas.

Tal resultado corrobora, inclusive, com os primeiros achados desta pesquisa, ao constatar a baixa frequência de artigos que mencionaram a realização de cursos de formação docente para o ensino remoto. De fato, percebe-se uma maioria de pesquisas que relata uma realidade marcada pela adesão ao ensino remoto emergencial, sem o devido preparo dos docentes para a sua atuação. E, considerando as especificidades da Matemática, enquanto ciência que é parte de nosso cotidiano, o ensino desta disciplina deve priorizar a adequada utilização de recursos diversos, incluindo as tecnologias digitais, o que não pode prescindir da adequada capacitação docente.

A limitação de acesso à internet pelos alunos foi outro desafio verificado nas pesquisas de Caetano (2021), Corrêa e Brandemberg (2021), Leite, Lima e Carvalho (2020), Moraes, Costa e Passos (2021), Souza, Soares e Oliveira (2021) e Tamayo e Silva (2020). Esta limitação ocasionou uma adesão irregular ao ensino remoto, sobretudo nas regiões mais carentes do país, em que o acesso à internet é feito, muitas vezes, apenas na escola.

Com a necessidade de fechamento das escolas, o problema da falta de acesso à internet nas residências, ou mesmo o acesso com baixa qualidade, voltou a ser bastante discutido, na medida em que o Brasil ainda não possui uma verdadeira inclusão digital, seja pelo aspecto do acesso aos recursos tecnológicos – computadores, *smartphones* e internet – ou pelo uso crítico desta ferramenta, promovendo o desenvolvimento dos estudantes do país. Ao retratar esta problemática, Corrêa e Brandemberg (2021) destacam a falta de equidade no acesso à internet, trazendo diferentes cenários para acesso às aulas remotas.

Além disso, a falta dos recursos tecnológicos adequados às aulas remotas, identificado nas pesquisas de Campos et al. (2021) e Sanhotene et al. (2021) também se constituiu em um desafio aos docentes, na medida em que muitos tiveram que providenciar novos dispositivos para atuarem de forma remota, o que não foi possível para alguns professores, dadas as dificuldades financeiras do momento.

Corrêa e Brandemberg (2021), Ferreira et al. (2020) e Souza, Soares e Oliveira (2021) destacaram também o problema da falta de conhecimento dos alunos e de seus familiares para lidar com as tecnologias digitais durante as aulas remotas, notadamente nos primeiros meses de aula, quando foi necessário um período de adaptação. Nesse sentido, o apoio dos familiares se mostrou essencial, sobretudo para os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que não conseguem lidar com os dispositivos tecnológicos sozinhos. Contudo, a falta de conhecimento dos familiares para lidar com estes dispositivos fez com que os docentes tentassem, a distância, buscar meios para auxiliar estas pessoas, longe do ambiente escolar.

Some-se a isso os problemas estruturais relacionados à logística familiar, sobretudo para aqueles que possuem famílias numerosas, uma vez que, conforme apontado por Leite, Lima e Carvalho (2020), a estrutura da casa ou da família acaba atrapalhando o desenvolvimento das atividades remotas dos docentes, que precisam conciliar, no mesmo ambiente, os afazeres domésticos, a atenção necessária à família e o trabalho remoto.

Leite, Lima e Carvalho (2020) e Tamayo e Silva (2020), apontam ainda a sobrecarga de trabalho dos professores durante as aulas remotas, posto que o tempo de trabalho não é computado apenas durante o momento das aulas, mas sim, por todo o período necessário para a preparação das aulas, de materiais, o tempo destinado à aprendizagem sobre o uso de tecnologias digitais, reuniões, treinamentos, atendimentos aos pais e alunos, ainda que

remotos. Tudo isto, que antes era feito no ambiente da escola e com um horário determinado, passou a ocupar, para boa parte dos docentes, um tempo maior.

Por fim, diante das dificuldades de acesso às aulas remotas ou dificuldade de adaptação, Gonçalves e Cunha (2021) trouxeram como mais um desafio ao trabalho dos docentes a pouca motivação dos alunos. Nesse sentido, considerando que a Matemática é uma disciplina que, por natureza, já apresenta entre os alunos um nível elevado de dificuldade, a mudança no formato das aulas, a dificuldade de concentração ou de adaptação dos alunos tornaram o aprendizado da Matemática ainda mais difícil, e a missão dos docentes ainda mais desafiadora, por necessitarem buscar meios para atrair a atenção e o interesse dos alunos.

Pelo exposto, a partir desta RSL, constatou-se que os docentes de Matemática enfrentaram diversos desafios para a realização de suas aulas remotas, seja do ponto de vista cognitivo, tendo que buscar os conhecimentos necessários à atuação nesse formato, ou pelo aspecto material, dadas as dificuldades em lidar com a tecnologia que alguns possuíam. Além disso, as dificuldades dos estudantes, sejam de adaptação às aulas remotas ou de acesso às tecnologias também se puseram como um desafio à atividade docente neste período, sendo essencial que estes profissionais buscassem diferentes alternativas para superá-los durante o período de afastamento das aulas presenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a necessidade de isolamento social e fechamento das escolas, em razão da pandemia provocada pelo Coronavírus, foi preciso aderir ao formato de ensino remoto, para que as aulas nas escolas da rede pública e privada do país não fossem cessadas. Esta adesão ocorreu como uma medida emergencial, que, por sua própria natureza, não contempla o planejamento devido de todas as ações dos sujeitos envolvidos, situação que ensejou um conjunto de desafios para a atividade docente remota.

Nesse sentido, a presente pesquisa buscou identificar os desafios enfrentados por docentes para o ensino remoto de Matemática durante a pandemia da COVID-19, evidenciando, a partir das pesquisas analisadas, que apesar das várias alternativas buscadas para a realização das aulas remotas, utilizando-se recursos como plataformas de videoconferência, aplicativos, redes sociais, *softwares* matemáticos e compartilhamento de materiais e aulas por e-mail, os docentes enfrentaram obstáculos que foram desde a falta de preparo para a atuação remota, até a limitação tecnológica – deles e dos estudantes.

Foi possível constatar ainda que a ausência de treinamentos e capacitações dos docentes para a atuação no ensino remoto pode ter sido um entrave à melhoria das aulas e otimização do uso das tecnologias digitais para o ensino da Matemática. Some-se a isso a problemática da desigualdade no acesso à internet e às tecnologias digitais, fato ainda fortemente observado no país. Este obstáculo fez, inclusive, com que a adesão ao ensino remoto fosse limitada, sobretudo nas escolas da rede pública de ensino.

Faz-se necessário, a partir desta realidade, que as escolas busquem capacitar os docentes para o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática, posto que o uso destas tecnologias não se restringe apenas ao ensino remoto, devendo fazer parte do cotidiano da sala de aula, mesmo no ensino presencial. É urgente também que as discussões sobre políticas públicas voltadas para acesso à internet e a dispositivos tecnológicos sejam retomadas, de modo que novos cenários como este enfrentado durante a pandemia da COVID-19 não acabem por impedir o acesso à educação por parte de alguns estudantes.

REFERÊNCIAS

- CAETANO, M. A. G. Em tempos de ensino remoto: praticando Matemática no Google Forms a partir de um boletim epidemiológico sobre o Coronavírus-Covid-19. **REMAT**: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. 2, p. e2004, ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35819/remat2021v7i2id4856>.
- CAMPOS, C. B. D. *et al.* Programa de melhoria da proficiência e a formação continuada de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de Cuiabá. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 7, p. e8710716328, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16328>.

CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de Matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 8, n. 22, p. 34-54, 2021. DOI: <https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i22.4176>.

DALTOÉ, T. *et al.* Uso de tecnologias no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estado da arte. **RELACult** – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, Foz do Iguaçu, v. 5, n. 4, p. 1-13, 2019. Edição especial. DOI: <https://doi.org/10.23899/relacult.v5i4.1254>.

FELCHER, C. D.; PINTO, A. C. M.; FOLMER, V. Tendências em tecnologias digitais no ensino da Matemática reveladas no EBRAPEM. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 001-022, 2019. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v21i2p001-022>. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/39080>. Acesso em: 15 set. 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, Recife, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36397/emteia.v11i2.247850>.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da Informação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>. Disponível em <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 21 out. 2021.

GONÇALVES, F. S. L.; CUNHA, D. S. O Ensino Remoto Emergencial e o ensino da Matemática: percepção dos estudantes e professores de Matemática durante a pandemia do novo coronavírus na cidade de Desterro-PB. **Ead em Foco**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. e1505, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v11i1.1505>.

LEITE, N. M.; LIMA, E. G. O.; CARVALHO, A. B. G. Os professores e o uso de tecnologias digitais nas aulas remotas emergenciais, no contexto da pandemia da Covid-19 em Pernambuco. **EM TEIA** – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Recife, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020.

MARCON, N.; REBECHI, R. R. A diferença entre ensino remoto emergencial e ensino a distância. **Debate Terminológico**, Porto Alegre, n. 18, p. 92-100, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/riterm/article/view/109402>. Acesso em: 02 out. 2021.

MORAES, E. M.; COSTA, W. C. L.; PASSOS, V. M. A. Ensino remoto: percepções de professores que ensinam Matemática. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 6, n. 2, p. e029, maio/ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e029.id1109>.

MORAIS, I. O. D. *et al.* **Ensino remoto emergencial**: orientações básicas para elaboração do plano de aula. Natal: SEDIS/UFRN, 2020. Disponível em <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/571151>. Acesso em: 12 ago. 2021.

MOREIRA, P. R.; FIDALGO, F. S. R.; COSTA, E. A. S. Mídias digitais no ensino da Matemática. **ReviSeM**, Itabaiana, v. 5, n. 2, p. 56-70, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i2.12232>. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/ReviSe/article/view/12232>. Acesso em: 15 set. 2021.

NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. Uma experiência de formação continuada de professores licenciados sobre a Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *In*: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (org.). **Ensinar e aprender Matemática**: possibilidades para a prática educativa. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016. p. 15-38. <http://doi.org/10.7476/9788577982158.0002>.

ROCHA, P. S. R.; RAMOS, C. V.; BRASIL, T. A. A utilização de softwares no ensino de Matemática para Ensino Fundamental e Médio. *In*: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 4., 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 40-49. DOI: <http://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8874>. Disponível em <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8874>. Acesso em: 16 set. 2021.

SANCHOTENE, I. J. *et al.* Competências digitais docentes e o processo de ensino remoto durante a pandemia de Covid-19. **Ead em Foco**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. e1303, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i3.1303>.

SIQUEIRA, C. F. R. Pixel a pixel: contribuições para o ensino da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: SANCHEZ JÚNIOR, S. L.; SOUZA, P. F. C.; MIKUSKA, M. I. S. (org.). **Ensino da Matemática**: ressignificando o ensinar e o aprender na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Curitiba, PR: Bagai, 2020. p. 113-123.

SOUSA, F. G. A.; FERNANDES, F. R. Ensino de Matemática na interface com as novas tecnologias: perspectivas docentes. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 1-16, 2021.

SOUZA, L. R.; SOARES, E. B. S.; OLIVEIRA, G. F. B. Ensinando Matemática financeira com tecnologias: uma experiência utilizando laboratório rotacional em tempos de ensino remoto. **RPEM**, Campo Mourão, v. 10, n. 22, p. 551-570, maio/ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.22.551-570>.

TAMAYO, C.; SILVA, M. T. Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de Covid-19 numa escola em crise. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2020.

Contribuições dos autores

A contribuição da autora se deu a partir da definição da temática, critérios de busca e seleção dos artigos, leitura e análise das pesquisas selecionadas, interpretação dos resultados e escrita do artigo.

Editor: José Luis Bizelli