

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/0102-469838817>

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA REALIDADE PANDÊMICA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZADAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Susana Seidel Demartini, Isabel Cristina Machado de Lara

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3633>

Submetido em: 2022-02-16

Postado em: 2022-02-18 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

O ENSINO DE MATEMÁTICA NA REALIDADE PANDÊMICA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZADAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SUSANA SEIDEL DEMARTINI¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2191-0153>

ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0574-8590>

RESUMO: Este artigo apresenta uma pesquisa acerca das ferramentas tecnológicas escolhidas e utilizadas por professores de Matemática, durante o período de aulas remotas, ocasionadas pela Pandemia de Covid-19. Fundamenta-se em autores como Van de Walle, Garcia, D'Ambrosio, Machado, Baraldi e Valente. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa na qual participaram 23 professores de Matemática, por meio de um questionário online com 13 questões. Para realizar a análise do corpus utilizou-se a Análise Textual Discursiva conforme Moraes e Galiazzi. Após realizar a categorização das respostas, verifica-se que a maior parte dos professores define a Matemática como uma ciência que ajuda a compreender o mundo. Em relação aos recursos tecnológicos, os principais foram: Geogebra para ensinar geometria e equações; sites para jogos, exercícios e simulados; YouTube e plataformas de vídeo conferência para comunicação com os estudantes. O uso desses recursos aumentou a participação e interesse dos estudantes nas aulas e levou os professores a aprenderem sobre tecnologia.

Palavras-chave: Matemática, pandemia, realidade, ferramentas tecnológicas.

TEACHING MATHEMATICS IN THE PANDEMIC REALITY: TECHNOLOGICAL TOOLS USED IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT: This article presents a research about the technological tools chosen and used by Mathematics teachers, during the period of remote classes, caused by the Covid-19 Pandemic. It is based on authors such as Van de Walle, Garcia, D'Ambrosio, Machado, Baraldi and Valente. Methodologically, it is a qualitative approach research in which 23 Mathematics teachers participated, through an online questionnaire with 13 questions. To carry out the analysis of the corpus, we used the Discursive Textual Analysis according to Moraes and Galiazzi. After categorizing the answers, it appears that most teachers define Mathematics as a science that helps to understand the world. Regarding technological resources, the main ones were: Geogebra to teach geometry and equations; websites for games, exercises and simulations; YouTube and video conferencing platforms for communication with students. Using these resources increased student participation and interest in classes and led teachers to learn about technology.

Keywords: Mathematics, pandemic, reality, technological tools.

¹ Mestranda no curso de Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. <susana.seidel@edu.pucrs.br>

² Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), Brasil. <isabel.lara@pucrs.br>

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA REALIDAD DE LA PANDEMIA: HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS UTILIZADAS EN LOS AÑOS FINALES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

RESUMEN: Este artículo presenta una investigación sobre las herramientas tecnológicas elegidas y utilizadas por los docentes de Matemática, durante el período de clases a distancia, provocado por la Pandemia del Covid-19. Se basa en autores como Van de Walle, García, D'Ambrosio, Machado, Baraldi y Valente. Metodológicamente, se trata de una investigación de enfoque cualitativo en la que participaron 23 docentes de Matemáticas, a través de un cuestionario en línea con 13 preguntas. Para realizar el análisis del corpus se utilizó el Análisis Textual Discursivo según Moraes y Galiuzzi. Después de categorizar las respuestas, parece que la mayoría de los docentes definen las Matemáticas como una ciencia que ayuda a comprender el mundo. En cuanto a los recursos tecnológicos, los principales fueron: Geogebra para enseñar geometría y ecuaciones; sitios web de juegos, ejercicios y simulaciones; YouTube y plataformas de videoconferencia para la comunicación con los estudiantes. El uso de estos recursos aumentó la participación de los estudiantes y el interés en las clases y llevó a los maestros a aprender sobre tecnología.

Palabras clave: Matemáticas, pandemia, realidad, herramientas tecnológicas.

INTRODUÇÃO

Durante os anos de 2020 e 2021 todas as nações foram impactadas pela pandemia da Covid-19³. A doença, sua forma de contágio e consequentes medidas de proteção impactaram as relações, hábitos e a vida de todos de alguma forma. As escolas não ficaram de fora dessa nova realidade: a necessidade do afastamento social por causa da pandemia. Segundo Pereira, Narduchi e Miranda (2020, p. 227), ocorreu a necessidade de fechamento das instituições escolares, pois “[...] o objetivo era evitar aglomerações, que poderiam contribuir para a disseminação do novo vírus.”

Logo depois da notícia da transmissão comunitária da Covid-19, no Brasil, e da necessidade de afastamento social, as escolas foram muito impactadas com a necessidade de fechamento imediato, tendo que migrar sua forma de trabalho de presencial para remoto. Segundo Bernardo (2021), na Revista Nova Escola (online): “O ensino remoto, em que alunos e professores não estão no mesmo espaço físico e desenvolvem atividades pedagógicas não presenciais, foi instituído em caráter emergencial e excepcional, no contexto da pandemia [...]”

Cada rede de ensino fez as suas adequações às novas modalidades e no seu tempo, mas as aulas tiveram que ser ministradas por meio de ferramentas digitais, com transmissão pela internet. Para Pereira, Narduchi e Miranda (2020, p. 227):

A adoção das atividades não presenciais, apoiadas pelo uso dos recursos oferecidos pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), constituiu-se, assim, num caminho para minimizar as perdas causadas, no campo da educação, pelo isolamento social. Dessa forma, as TICS surgem como uma alternativa para evitar que os estudantes sofram prejuízos no processo de ensino-aprendizagem.

Diante desse cenário, os professores tiveram que buscar ferramentas que dessem apoio ao seu trabalho no formato virtual das aulas. Mesmo que alguns professores já tivessem conhecimentos sobre tecnologia, a mudança do Ensino Fundamental de presencial para remoto foi rápida e inesperada, o que fez com que eles precisassem se adaptar brevemente à nova realidade. Segundo Cordeiro (2020, p. 6), mesmo os professores que tinham pouco contato com tecnologia viram-se tendo que planejar aulas mediadas por telas, ao mesmo tempo que tiveram que aprender a lidar com dificuldades técnicas com softwares e conexão. No componente curricular Matemática, foco neste artigo, os professores precisaram buscar estratégias para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades.

A partir dessa mudança vivida pelos professores durante a pandemia e a necessidade das aulas remotas, originou-se a seguinte questão de pesquisa para este artigo: Quais foram as ferramentas tecnológicas escolhidas por professores e de que modos elas foram utilizadas nas aulas remotas (síncronas ou assíncronas⁴) de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, durante a pandemia de Covid-19? Diante disso, este artigo foi desenvolvido com o objetivo de identificar as ferramentas escolhidas por professores, durante o período de aulas remotas (síncronas e assíncronas) e como elas foram utilizadas nas aulas de Matemática. Para isso foi criado um questionário (em um formulário online) disponibilizado para professores de Matemática por meio de redes sociais. As respostas foram analisadas com o método de Análise Textual Discursiva (ATD), buscando novas compreensões emergentes a partir das ideias e relatos dos participantes, que compõem o corpus de análise, por meio de um processo de unitarização, categorização e comunicação, com a construção de um metatexto, problematizando, validando e articulando essas novas compreensões a teóricos relacionados (MORAES; GALIAZZI, 2016).

³ De acordo com informações do site do Ministério da Saúde brasileiro: “A Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global.”. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>>. Acesso em: 11/10/2021.

⁴ Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (online), síncrona significa “que se realiza ao mesmo tempo que outro”, ou seja, que é simultâneo; assíncrona significa “que não se realiza ao mesmo tempo que outro”, diferente de simultâneo. Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/>>. Acesso em: 11/10/2021.

Na constituição desse artigo, são apresentadas as definições dos principais conceitos utilizados nesta pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados e a análise das respostas dos participantes ao questionário enviado, buscando responder ao problema levantado para esta pesquisa.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Neste artigo são abordados alguns conceitos importantes para compreensão da temática abordada. Assim, esta seção tem a intenção de apresentar os fundamentos teóricos que alicerçam o entendimento das autoras sobre os conceitos adotados e análise realizada.

Para Fleury (2010, p. 42), as definições devem ser objetivas pois as palavras podem ter diferentes usos e significados em cada contexto. Nesta investigação os principais conceitos abordados foram: Matemática; realidade; e, ferramentas tecnológicas.

Para definir Matemática, Van de Walle (2009, p. 32) escreve: “A Matemática é a Ciência de padrões e de ordem. A Ciência é um processo de compreender e dar significado às coisas.”. Na perspectiva de Garcia (1999, p. 180), “[...] a Matemática pode ser vista como um corpo de conhecimentos, uma coleção de técnicas e métodos, o produto da atividade humana, e mesmo como sendo a atividade em si, a atividade de resolver problemas.”. Já no livro de Mello e Souza (1957, p. 48), é apresentada a origem da palavra Matemática: “O vocábulo Matemática, que se originou do grego *mathematiké*, designava, na antiga Grécia, o conjunto de conhecimentos então coordenados, depois a Astrologia e, finalmente, a ciência dos números, das formas, das relações, das grandezas e dos movimentos.”.

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), documento direcionador dos planejamentos pedagógicos da Educação Básica brasileira, essa área do conhecimento é vista da seguinte forma:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2017, p. 267).

É possível compreender, portanto, que a Matemática é um conceito amplo, com diferentes definições e compreensões, mas que, no geral, pode ser utilizada para designar uma ciência dos padrões, necessária para estudar, entender e dar significado a situações e eventos naturais ou criados, sendo uma ferramenta poderosa para resolver problemas. Complementando, vale citar D’Ambrosio (1993) ao afirmar que se trata de uma ciência que, na história antiga, estava associada à preparação intelectual de elites dirigentes, pelo estudo de teorias abstratas:

Não é sem razão que a raiz da qual se origina a palavra Matemática, isto é, a raiz grega *matemata*, significa justamente isto: explicação, entendimento, manejo da realidade, objetivos muito mais amplos que o simples contar e medir. (D’AMBROSIO, 1993, p. 9).

Para concluir a concepção de Matemática, no âmbito escolar, sublinham-se as palavras de Machado (1997, p. 8), que diz:

Para a superação dos problemas com o ensino de Matemática é necessária uma reaproximação entre seu significado e aquele que tinha originalmente, que está intimamente relacionado ao desenvolvimento dos primeiros rudimentos da razão, à fundamentação do raciocínio em todas as ciências.

Referente ao conceito realidade, ele pode ser representado pela definição presente no Dicionário de Filosofia de Abbagnano (2007, p. 842): “[...] em seu significado próprio e específico, esse

termo indica o modo de ser das coisas existentes fora da mente humana ou independentemente dela.”. D’Ambrosio (2014) considera que a realidade é constituída pelas experiências de cada indivíduo e as experiências da totalidade de indivíduos que a processa e executa uma ação modificando-a. Com outra visão, Flusser (2007, p. 40) afirma que:

Se definimos realidade como “conjunto dos dados”, podemos dizer que vivemos em realidade dupla: na realidade das palavras e na realidade dos dados “brutos” ou “imediatos”. Como os dados “brutos” alcançam o intelecto propriamente dito em forma de palavras, podemos ainda dizer que a realidade consiste de palavras e de palavras *in statu nascendi*.

Para Puhl e Lara (2020, p. 105), a partir da teoria de Moraes e Bicudo, a realidade pode ser: objetiva – captada pelos sentidos; percebida – sendo também captada pelos sentidos, mas com diferentes modos de observar e interpretar o fenômeno; construída – não é a realidade presente no mundo, mas construída ou reconstruída pelo sujeito; ou ainda criada – não precisa estar relacionada com algo do mundo real, podendo ser algo fictício, criado na imaginação. Complementando, cita-se Moraes (2007, p. 199) ao afirmar que: “Se entendermos que a realidade é algo construído, em permanente movimento, dialética, partiremos do pressuposto de que nunca teremos acesso à verdade total.”.

Neste artigo, aborda-se a realidade pandêmica, objetiva e percebida, vivenciada por inúmeras pessoas do planeta, que tiveram que mudar a forma de se relacionar e viver, respeitando distanciamento social e regras sanitárias para preservar a saúde e a vida. Apesar de cada indivíduo ter as suas percepções sobre os fatos ao longo da pandemia, em particular as mudanças escolares, foram inicialmente objetivas, com o fechamento das escolas e mudança de modalidade de ensino de presencial para remoto.

Em relação às ferramentas tecnológicas elas são recursos e programas que podem ser utilizados nos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Chiof e Oliveira (2014, p.333), em se tratando de “[...] tecnologia educacional o termo remete-se ao emprego de recursos tecnológicos como ferramenta para melhorar a qualidade do ensino.”. Portanto, neste estudo, entende-se por ferramentas tecnológicas, softwares, objetos de aprendizagem, sites, vídeos e outros recursos de apoio às aulas remotas (síncronas ou assíncronas).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para esta pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, que de acordo com Gray (2012, p. 135), “[...] é uma abordagem naturalista a qual busca entender fenômenos dentro de seus próprios contextos específicos.”. O tipo de pesquisa pode ser classificado como estudo de caso, pois de acordo com o autor, “[...] a integração e a comparação de diferentes perspectivas podem construir compreensão rica e detalhada sobre um contexto.” (GRAY, 2012, p. 138). Para Yin (2015, p. 17): “O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em seu contexto no mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não estar claramente evidentes.”. Assim, trata-se desse fenômeno, a pandemia de Covid-19.

Como instrumento de coleta de dados, foi criado um questionário com questões objetivas e abertas, disponibilizado em formulário online, utilizando a ferramenta Google Forms⁵. Para Gray (2012, p. 274): “Os questionários são ferramentas de pesquisa por meio das quais as pessoas devem responder ao mesmo conjunto de perguntas em uma ordem predeterminada.”. A escolha da ferramenta foi para oportunizar acesso de professores fisicamente distantes das pesquisadoras, respeitando ainda protocolos de segurança e distanciamento social, devido a pandemia de Covid-19. As questões objetivas foram construídas com opções de resposta condizentes às perguntas, tendo a opção “outros” quando necessário. Para as questões discursivas, foi disponibilizado o campo para resposta em formato de texto, possibilitando ao participante digitar sua própria resposta.

O questionário teve quatro questões objetivas iniciais, para caracterização dos participantes, quanto ao tempo de docência, formação acadêmica, ano escolar de regência e tipo de escola de atuação.

⁵ Ferramenta gratuita do Google para criação e compartilhamento de formulários online. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 11/10/2021.

Em seguida, duas questões objetivas, com mais de uma opção de resposta, sobre equipamentos utilizados pelos professores no período remoto e tipo de acesso à internet em casa. As próximas questões foram fundamentais para responder ao problema proposto nessa pesquisa, sendo elas as seguintes: O que é Matemática para você?; Qual(is) ferramenta(s) você utilizou como apoio nas suas aulas de Matemática – síncronas e assíncronas?; Liste o(s) nome(s) da(s) ferramenta(s) tecnológica(s) mais usadas por você nesse período remoto, para as suas aulas de Matemática; Associe pelo menos 2 (duas) dessas ferramentas listadas na questão anterior com conteúdos/ habilidades que você explorou com elas; Quais as maiores implicações do uso dessas ferramentas em suas aulas?.

A análise, das respostas discursivas dadas ao questionário, foi feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), a partir da teoria de Moraes e Galiazzi (2016). É um método com especial destaque à investigação fenomenológica, pois, de acordo com os autores: “Precisa partir do interior do fenômeno, da forma como este se manifesta à consciência. É de lá que se abre um caminho em direção à compreensão do fenômeno.” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 23). Inicialmente, as respostas às questões objetivas foram tabuladas para descrição por meio de descrição e gráficos. Enquanto as respostas discursivas foram agrupadas, constituindo o corpus, e depois organizadas em tabela para o processo de leitura e unitarização da ATD. De acordo com Moraes e Galiazzi (2016, p. 33), a unitarização “[...] implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.”. O processo seguinte, chamado de categorização, consiste em “[...] construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, [...], congregando elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias.” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34). O último processo desse ciclo de análise, conforme os autores, é a comunicação do novo emergente, momento em que o pesquisador expressa, por meio de um metatexto, a emergência da nova compreensão que surgiu, articulando teoricamente a crítica e a validação dessas compreensões. Vale ressaltar que para Moraes e Galiazzi (2016, p. 34): “Os resultados finais, criativos e originais, não podem ser previstos.”.

ANÁLISE

Os participantes convidados para a pesquisa foram professores de Matemática que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental. No total, 23 professores participaram da pesquisa realizada de setembro a outubro de 2021, por meio de formulário virtual (Google Forms). Cada participante foi identificado com a letra P acompanhada de um número – determinada pela sequência das respostas.

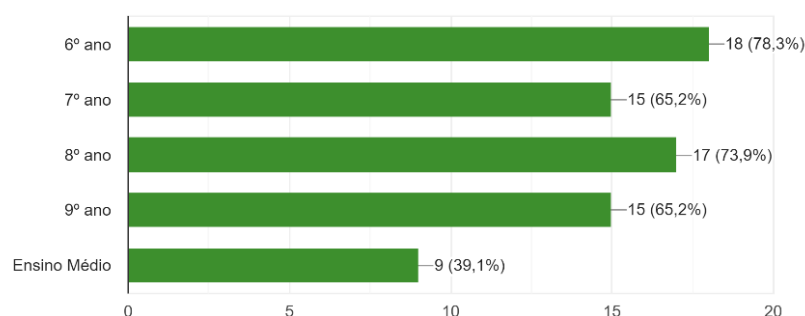
Quanto ao tempo de experiência em sala de aula, pergunta 1, as respostas foram: quatro com experiência de 1 a 5 anos em sala de aula (17,4%); cinco com experiência de 6 a 10 anos (21,7%); oito com experiência de 11 a 15 anos (34,8%); e com mais de 16 anos de experiência foram 6 (26,1%). Com relação à formação, pergunta 2, 13% marcaram apenas graduação, 43,5% marcaram especialização e 43,5% marcaram mestrado.

Além disso, os participantes responderam sobre a rede de ensino na qual lecionam, pergunta 4, sendo: 52,2% em rede pública municipal; 34,8% em rede pública estadual; 17,4% em rede privada. Nenhum participante respondeu que leciona na rede pública federal. Já quanto ao ano escolar em que leciona, pergunta 3, nove participantes marcaram que lecionam também no Ensino Médio. As respostas desse item podem ser vistas no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Respostas à pergunta 3

3) Para qual(is) ano(s) escolar(es) você leciona?

23 respostas

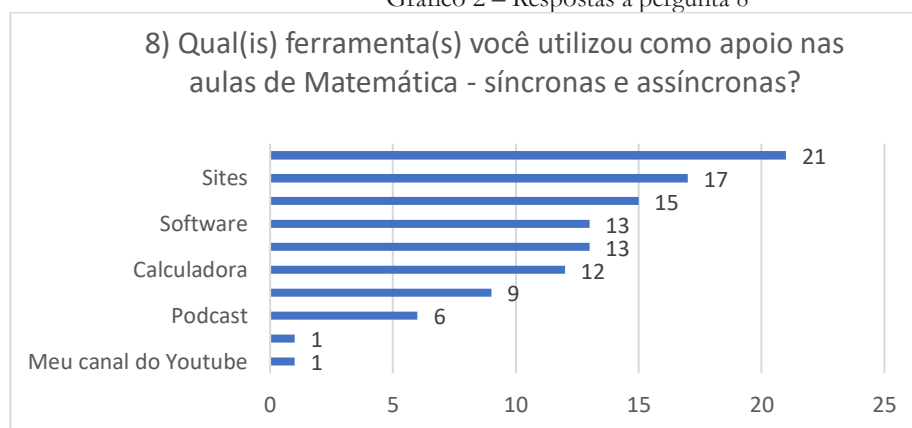


Fonte: Gráfico gerado pelo Google Forms.

A respeito dos equipamentos, pergunta 5, usados pelos professores no trabalho remoto, todos marcaram a opção computador ou notebook e 22 pessoas marcaram celular. Equipamentos como tablet e mesa digitalizadora foram marcados por 2 pessoas cada um. Apenas um participante marcou a opção de material impresso para estudantes sem acesso à internet. Nenhum participante marcou a opção de não utilização de equipamentos no período remoto. No caso do acesso à internet, pergunta 6, todos marcaram que tinham banda larga ou wi-fi em suas casas e 12 participantes marcaram a opção de internet 4G (celular).

Na pergunta 8, sobre as ferramentas utilizadas como apoio nas aulas de Matemática, conforme o Gráfico 2, as opções menos marcadas foram Podcast, canal próprio do Youtube e quadro interativo online. Nas demais opções, é possível perceber que os participantes marcaram mais de uma resposta, mostrando a diversidade de opções existentes e utilizadas por eles.

Gráfico 2 – Respostas à pergunta 8



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para as questões com respostas dissertativas, foi utilizada a ATD como método de análise, possibilitando fragmentar cada grupo de respostas e criar categorias. Em cada item abaixo, são apresentadas as análises dessas questões, com seus quadros da categorização e os metatextos.

O que é Matemática para você?

Foram dadas a essa pergunta 22 respostas. Essa foi a pergunta 7 do questionário. Todas as respostas foram fragmentadas e categorizadas. O Quadro 1 mostra a relação entre a frequência de unidades de significado que originaram as categorias iniciais e as cinco categorias finais emergentes.

Quadro 1 – Categorização “O que é Matemática”

Categorias Finais	Categorias Iniciais e Frequência
1 - Ciência e linguagem para compreender o mundo	Linguagem (3) Ciência (7) Estudo dos padrões (1) Compreender o mundo através dos números (5)
2 - Vida e cotidiano	Importante na vida (2) Presente no cotidiano (3) Profissão (1)
3 - Raciocínio lógico, senso crítico e resolução de problemas	Resolução de problemas (2) Desenvolve senso crítico (1) Desenvolve o raciocínio (2)
4 - Formal, complexa e de conexões	Formal (1) Área de estudo que se relaciona com outras (1) Conexão de ideias (1) Ensino complexo e exato (1) Disciplina mística (1)
5 - É tudo	Tudo (3)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A categoria 1 – Ciência e linguagem para compreender o mundo – reuniu a maior parte das respostas. Os professores responderam que a Matemática é uma ciência, associando-a a um modo de compreender o mundo. De acordo com P14: “*Matemática é a ciência que descreve o mundo e explica a realidade por meio dos números.*”⁶. Da mesma forma, alguns expressaram que a Matemática seria uma linguagem para compreender o mundo. Para P9: “*É uma linguagem que nos ajuda a compreender o mundo natural e além.*”. Um dos participantes referiu-se a Matemática como “*o estudo dos padrões.*”(P6). Essas percepções vão ao encontro com a de Van de Walle (2009, p. 32): “A Matemática é a Ciência de padrões e de ordem. A Ciência é um processo de compreender e dar significado às coisas.”. É possível notar, então, que a maioria dos respondentes compreende a Matemática como a ciência capaz de compreender o mundo.

A categoria 2 – Vida e cotidiano – apresenta a ideia de que a Matemática está presente na vida e no cotidiano dos estudantes, de acordo com os respondentes da pesquisa. Para P8: “*É uma ciência que está fortemente presente no nosso cotidiano e indispensável na nossa vida.*”, e para P17: “*Uma área de estudo que se relaciona com todas as outras e está disseminada no cotidiano.*”. Machado (1997) afirma que o ensino de Matemática é essencial e complementa:

Em todos os lugares do mundo, independente de raças, credos ou sistemas políticos, desde os primeiros anos de escolaridade [...] faz parte dos currículos escolares, ao lado da Língua Natural, como uma disciplina básica. Parece haver um consenso com relação ao fato de que seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não tivesse completado. (MACHADO, 1997, p. 8).

Mesmo fazendo essas aproximações com o autor, as respostas são simplistas, pois relacionam a Matemática à vida de forma breve e superficial.

Na categoria 3 – Raciocínio lógico, senso crítico e resolução de problemas – os participantes relacionam a Matemática ao desenvolvimento do raciocínio lógico e do senso crítico. Segundo P7, a Matemática é uma: “*Matéria que desenvolve o pensamento, o raciocínio e tem aplicação prática no dia a dia, mesmo que não percebemos.*”. Essa linha de pensamento segue a corrente do Logicismo que defende ser “[...] possível reduzir todas as verdades matemáticas aos conceitos lógicos[...]” (BARALDI, 1999, p. 10). Baraldi complementa:

Ainda, nessa perspectiva, acredita-se que a Matemática é a única responsável pelo desenvolvimento do raciocínio lógico, entendendo que esse último é regido por ela e deve sempre ser apresentado numa forma única. Isso resulta nas afirmações do tipo: “Como não entende Matemática? Ela é pura Lógica!” (BARALDI, 1999, p. 10).

⁶ Optou-se por apresentar os fragmentos retirados das respostas dadas ao questionário entre aspas e em itálico para diferenciar das citações bibliográficas.

Nessa categoria, verifica-se que a Matemática foi definida com elementos que não a explicam, mas com possibilidades e finalidades do seu ensino. Assim como para Souza, Lara e Giraffa (2018, p. 2):

Por mais que a Matemática desenvolva o raciocínio lógico, ela não se limita ao raciocínio lógico. Nesta categoria temos o mesmo problema encontrado na categoria anterior, na qual os professores entrevistados não apresentam um conceito de Matemática, mas sim uma das suas finalidades.

A categoria 4 – Formal, complexa e de conexões – teve poucas unidades de significado, mas apresenta algumas contribuições interessantes para análise, como a de P20: “*Um saber e um ensinar, sendo uma disciplina mística cheia de mistérios. Um ensinamento complexo e exato.*”. Essa resposta faz refletir que, possivelmente, para esse participante a Matemática não é clara, mas sim misteriosa. Isso deve refletir em sua prática e fazer os estudantes acreditarem neste misticismo citado. Para Baraldi (1999, p. 9), a visão antiga da Matemática, em uma visão Platônica, não pode ser dita ultrapassada pois:

No processo de ensino e de aprendizagem, ela apresenta-se na Matemática contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser apreendida intelectualmente. O aluno não participa da construção do conhecimento, tendo, muitas vezes, a sensação de que ela “caiu pronta do céu”, em forma de um resultado “importante”. (BARALDI, 1999, p. 9).

Para o P18, a Matemática: “*É uma ciência perfeita, uma conexão de ideias que iniciam simples e que somadas se tornam bonitas.*”. Já para P16, ela é: “*Uma maneira de formalizar e entender o entorno por meio de números.*”.

Na categoria 5 – É tudo – a Matemática foi descrita simplesmente com a palavra tudo. Para Machado (2013), é comum encontrarmos pessoas, que já tiveram contato a Matemática, mas que endossam concepções de um “idealismo ingênuo”. Para o autor:

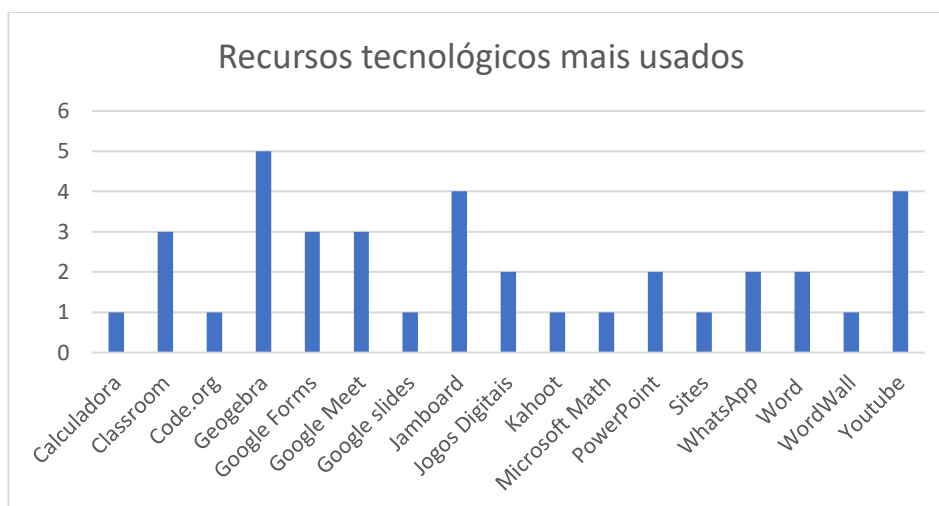
Tais posturas, muitas vezes, se revelam como atitudes de deferência, tão comuns diante do que ignoramos e contribuem para que o “prestígio” desfrutado pela Matemática cresça juntamente com o seu caráter misterioso, como o das coisas que passamos a reverenciar quando abdicamos de explicar. (MACHADO, 2013, p. 81)

A análise das categorias evidencia que as percepções que os professores participantes possuem sobre a definição de Matemática foram superficiais, normalmente associando a ela alguma de suas finalidades, como a resolução de problemas, desenvolvimento do raciocínio ou do senso crítico.

Ferramentas tecnológicas e habilidades desenvolvidas nas aulas de Matemática

Para responder ao problema proposto nessa pesquisa, tem-se como principal questionamento: Quais foram as ferramentas tecnológicas escolhidas por professores e de que forma elas foram utilizadas nas aulas remotas (síncronas ou assíncronas) de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, durante a pandemia de Covid-19? Para tanto, os professores responderam a três perguntas diretamente relacionadas às ferramentas tecnológicas escolhidas, conteúdos e habilidades exploradas e implicações do uso em aula. A tabulação das ferramentas mais utilizadas, apresentadas no Gráfico 3, mostra que os participantes apontaram uma diversidade de ferramentas.

Gráfico 3 – Ferramentas tecnológicas mais usadas no período remoto



Fonte: criado pelas autoras.

Verifica-se, no gráfico acima que entre as ferramentas citadas, pergunta 9, as mais utilizadas foram Geogebra, Youtube e Jamboard.

O item dez do questionário foi: Associe pelo menos 2 (duas) dessas ferramentas listadas na questão anterior com conteúdos / habilidades que você explorou com elas. As 22 respostas foram agrupadas e depois fragmentadas, de acordo com a ATD. O corpus foi fragmentado em 36 unidades de significado, das quais 6 foram excluídas por apenas descreverem o nome de um recurso tecnológico ou apenas o nome de algum conteúdo, sem expressar a relação entre eles. Essas unidades geraram 17 categorias emergentes iniciais, que, ao serem agrupadas por suas semelhanças, originaram 3 categorias finais. O Quadro 2 apresenta a frequência das unidades de significado que geraram cada categoria final.

Quadro 2 – Categorização das ferramentas utilizadas e conteúdos explorados

Categoria Final	Categorias Iniciais e Frequência
1 - Geometria, equações e funções	Software para explorar conceitos de geometria (4) Software para explorar o plano cartesiano (1) Software para o ensino de sistemas de equações (2) Software para explorar o plano cartesiano e equações (1) Software para estudo de funções (1) Software para explorar conceitos de geometria e funções (1)
2 - Cálculos, exercícios de reforço e avaliação da aprendizagem	Ferramenta tecnológica para a fixação de conteúdos (2) Ferramenta tecnológica para fazer cálculos ou exercícios (4) Ferramentas tecnológicas para avaliar a aprendizagem (1) Ferramentas tecnológicas para testar os conhecimentos (1)
3 - Explicações e exemplos, orientações e comunicação	Ferramenta tecnológica para apresentação de conteúdos (2) Vídeos para a explicação de conteúdos (2) Youtube para desenvolvimento do raciocínio, alfabetização matemática (1) YouTube para mostrar a aplicação de conteúdos na realidade, exemplos de aplicação (1) WhatsApp para comunicação e envio de vídeos (1) Quadro virtual para anotações e explicações (4) Google Meet como espaço de trocas e orientações (1)
Unidades de significado desconsideradas	6

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na categoria 1 - Geometria, equações e funções – os participantes relacionaram recursos tecnológicos ao ensino de conceitos de geometria, plano cartesiano, equações e sistemas de equações e funções. Os recursos citados com esses objetivos foram: Geogebra; Sweet Home 3D; Software Régua e Compasso. Mas o mais citado foi o Geogebra, estando presente em 8 das 10 unidades de significados

dessa categoria final. Nas respostas é possível ver a relação entre os recursos tecnológicos e os conteúdos escolares da disciplina de Matemática, mas não foram relatadas habilidades que podem ser desenvolvidas.

Nas respostas, os professores não relataram a proposta de utilização dos recursos tecnológicos, mas a associação do Geogebra ao ensino de geometria, plano cartesiano e funções ficou explícita. Isso pode ter relação com o dinamismo que esse software permite, pois os elementos geométricos podem ser manipulados, assim como é possível explorar o plano cartesiano e as relações entre as variáveis das funções (SANTAROSA; GRAVINA, 1998).

Apesar do GeoGebra fornecer condições que permitem a elaboração de situações que favorecem a construção de conhecimentos pelo aluno, ele, sozinho, não pode ensinar coisa alguma. Para que haja aprendizagem efetiva com este recurso, é necessário a elaboração de situações de uso. (ARAÚJO; NÓBRIGA, 2010, p. 12)

A pandemia pode ter ampliado a necessidade da utilização de recursos tecnológicos para a exploração de certos conteúdos, uma vez que estudantes e professores estavam fisicamente distantes e a tecnologia se tornou presente nas aulas. Como a migração do ensino presencial para o remoto emergencial ocorreu sem preparação ou formação anterior, os professores tiveram que buscar esses conhecimentos para a sua prática (FREIRE, 2021). Possivelmente, mesmo os professores que só tiveram contato com o Geogebra durante a pandemia, poderão acrescentá-lo a sua rotina pedagógica, desde que tenham percebido o quanto ele pode enriquecer as aulas. Já em 1999, Valente afirmava que:

Hoje, a utilização de computadores na Educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento. (VALENTE, 1999, p. 11)

Na categoria 2 - Cálculos, exercícios de reforço e avaliação da aprendizagem – os participantes relataram recursos tecnológicos utilizados para realizar cálculos, para os estudantes fazerem exercícios de fixação ou reforço e ainda para a avaliação da aprendizagem. Os recursos citados foram: Wordwall, Matific, simulado online, jogos digitais, Kahoot e calculadora.

Nessa categoria foi possível perceber um uso bastante tradicional para ferramentas digitais que poderiam ser inovadoras. Um exemplo é a Wordwall, que possui ferramentas gamificadas, ou seja, com elementos que lembram jogos e que auxiliam na motivação e exploração dos estudantes, sendo usada para, de acordo com P2: “[...] *fixação de diferentes conteúdos*.” Da mesma forma, para P6, a Wordwall foi utilizada “*para operações com números decimais*”.

Ao mesmo tempo, podemos notar que os professores tiveram a intenção de possibilitar novas abordagens para rotinas anteriormente presenciais, como realização de exercícios de fixação e avaliação da aprendizagem por meio de prova. Então também foi um esforço para adaptar suas práticas pedagógicas às novas tecnologias disponíveis no ensino remoto. Para Cortelazzo (1996, p. 57), já em 1996:

O uso das TICs no ambiente escolar como formas de mediação pode contribuir para melhorar a aprendizagem devido a versatilidade de linguagens envolvidas. Elas podem ser usadas para integrar vários conteúdos, ensinando, revisando, corrigindo e reforçando conhecimentos, usando diferentes tipos de representações que são trabalhadas por diferentes estilos de aprendizagem e diferentes talentos. Isso porque revestem os processos educativos com movimentos, cores, sons, emoções, relacionamentos com pessoas e dados concretos, além de permitirem que a aprendizagem se constitua por meio de outras abordagens.

Na categoria 3 - Explicações e exemplos, orientações e comunicação – estão unidades de significado relacionadas com recursos tecnológicos utilizados para a explicação de conteúdos e apresentação de exemplos, assim como as utilizadas para comunicação e orientação dos estudantes. Os recursos citados foram: Classrrom e Canva; vídeos de criação própria ou do YouTube; PowerPoint; WhatsApp; Jamboard; Google Meet e Jamboard; Word; Google Meet. Nessa categoria foi possível perceber o quanto os professores buscaram recursos para dar conta dos momentos de explicação do

conteúdo, da comunicação com os estudantes e, até mesmo, do espaço de escrita durante a explicação – o chamado quadro negro – adaptado com o recurso Jamboard.

O quadro-negro não deixa de ser uma tecnologia importante, sobretudo para o professor de Matemática, que o utiliza para interagir com a turma e o conteúdo, seja na demonstração de um teorema, ou mesmo na apresentação das soluções para as várias questões trabalhadas, mas todos haverão de concordar que esse ambiente se mostra extremamente limitado na abordagem de algumas situações matemáticas. (ROCHA; SANTIAGO; LOPES; DANTAS; NETO, 2007, p. 226)

Algumas respostas dos participantes foram muito interessantes nessa categoria, como a de P8 que disse que: *“No Zoom elaborei vídeos explicando todos conteúdos trabalhados durante o ensino remoto.”*. Nesse caso, foi utilizado o recurso para videoconferências Zoom, que permite a gravação da chamada. Então essa “aula gravada” poderia ser disponibilizada depois até para os estudantes ausentes a esse encontro. Já para P14, o *“YouTube é uma ferramenta que permite ao professor mostrar aos estudantes aplicações do conteúdo na realidade.”*. Essa resposta mostra que no YouTube existem vídeos interessantes que demonstram a aplicabilidade de conceitos matemáticos na realidade, auxiliando no trabalho dos professores. No mesmo sentido, P10 destaca o uso do YouTube para *“desenvolvimento do raciocínio, alfabetização matemática.”*. Mas é importante que os professores façam o filtro nos vídeos disponíveis no YouTube, pois apesar de serem encontrados vídeos de assuntos diversos e em grande quantidade, isso não garante a qualidade dos mesmos (NARCISO; DE SÁ; NARCISO, 2020). Os professores que criaram seus próprios vídeos e os disponibilizaram no YouTube fortaleceram a plataforma, fazendo com que o número de vídeos com explicações e exemplos diferentes aumentasse, ampliando as possibilidades de pesquisa e estudo dos interessados. Para Narciso, De Sá, Narciso (2020, p. 7), o YouTube possui “[...] potencialidades enquanto instrumento pedagógico [...]”, pois:

Caso alunos, professores e demais expectadores não compreendam alguma explicação, existem outras abordagens de um mesmo assunto em canais diferentes – em alguns casos, no mesmo canal existem vídeos com mais de uma explicação –. A procura por outros conteúdos possibilita que educandos e professores tornem-se cada vez mais autônomos. (NARCISO; DE SÁ; NARCISO, 2020, p. 7)

Nessa última categoria, portanto, ficou evidente a busca dos professores por ferramentas para que os estudantes recebessem explicações e exemplos dos conteúdos, assim como eles pudessem se comunicar, por meio de videoconferências ou mensagens. Essas buscas reforçam a necessidade da comunicação no processo educativo.

Implicações do uso dessas ferramentas em suas aulas

No questionário, os professores foram solicitados a responderem sobre “Quais as maiores implicações do uso dessas ferramentas em suas aulas?”. No total foram 22 respostas obtidas, agrupadas para a formação do corpus e depois fragmentadas, resultando em 38 unidades de significado e 19 categorias iniciais emergentes. A partir dessas, surgiram 3 categorias finais, descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Categorização das implicações do uso das ferramentas nas aulas

Categoria Final	Categorias Iniciais e Frequência
1 - Novidades atrativas e positivas	Aula mais dinâmica (2) Aumenta o interesse (2) Auxiliam na atenção e concentração (1) Aulas mais atrativas (1) Vantagem de acesso ao material a qualquer momento (1) Contribuição para motivação (1) Interação (2) Cooperação (1) Contribuição para motivação e autonomia (1) Facilidade (1)

2 - Adaptação e aprendizado de estudantes e professores	Suporte a aprendizagem (5) Adaptação e aprendizado do professor (3) Manutenção de vínculos (2) Orientação em tarefas para casa (1) Recurso que permite interação do estudante com o conteúdo (1) Conhecimento dos estudantes em redes sociais e jogos (1)
3 - Dificuldades de acesso e participação	Dificuldades de acesso à internet ou equipamentos (9) Falta de participação dos estudantes (2) Necessidade de conexão (1)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A categoria 1 – Novidades atrativas e positivas – agrupa as unidades de significado que apontam os ganhos com o uso dos recursos tecnológicos nas aulas, durante o período remoto. Como exemplo, a contribuição de P19 é que: *“As ferramentas tecnológicas contribuem para a motivação, autonomia e facilitam a aprendizagem significativa.”*. Da mesma forma, P1 diz que o uso dessas ferramentas: *“Tornava a aula mais dinâmica, proporcionando mais interesse pelos alunos[...]”*. É possível verificar, com essas afirmações, que os professores perceberam que esse uso foi positivo, trazendo novidades para as aulas, sendo essas capazes de motivar e interessar aos estudantes. Sendo a motivação o resultado da interação de características pessoais e elementos do contexto social, torna-se função da escola estimular a motivação dos estudantes (BORGES; FLEITH, 2018).

Outro ponto positivo apontado por P9, foi *“[...] que os alunos poderiam acessar o material a qualquer momento.”*. Isso pode ser positivo por mais de uma razão. Esse acesso possibilitaria aos estudantes ausentes, por qualquer motivo, assistirem às aulas ou estudarem o material posteriormente. Permitiria aos estudantes com dúvidas ou dificuldades terem acesso aos materiais mais uma vez. Por outro lado, criaria condições para que alguns estudantes deixassem para estudar e acompanhar as aulas depois do previsto. Então as escolhas metodológicas e as combinações com os estudantes são importantes, para que o uso da tecnologia seja de fato um potencializador de boas relações e de aulas atrativas, motivadoras e colaborativas.

Se as escolas não levarem a tecnologia para a sala de aula, seja ela virtual ou real, serão os alunos que a levarão. Mas é preciso entender o papel coadjuvante da tecnologia, ainda que essencial, na escola do futuro. Tecnologia é suporte para a mídia que, por sua vez, é apenas um instrumento de comunicação. Uma mídia, por si só, não tem poder de educar, ou mesmo, de produzir melhora na aprendizagem. A adequada metodologia, que faz uso de mídia apropriada, é a chave para uma educação de qualidade. (TORI, 2016, p. 49)

Na categoria 2 – Adaptação e aprendizado de estudantes e professores – as unidades de significado mostraram que os professores passaram por um processo de adaptação e aprendizagem das tecnologias, com a migração para o ensino remoto emergencial. Os estudantes são de uma geração que cresceu com a tecnologia fazendo parte de suas vidas, mas nem todos os professores possuem essa vivência. Nas palavras de P4: *“A maior implicação foi a minha adaptação e aprendizado com essas tecnologias, que desconhecia antes desse período.”*. No mesmo sentido, P15 escreveu que: *“Uma das maiores implicações era o de não saber muita coisa sobre tecnologia, foi preciso estudar bastante para estar um pouco apta a usar estas ferramentas.”*. Nota-se que o desafio enfrentado por alguns professores foi grande, pois tiveram que buscar a atualização e aprendizagem tecnológica em pouco tempo. A mudança provocada pela pandemia modificou a rotina e os hábitos dos professores. De acordo com Falsarella (2004, p. 10): *“Quando lhe é apresentada uma proposta de mudança, certamente o professor sofre uma desestabilização em suas crenças e práticas, o novo provoca-lhe conflito.”*. Para Tardif (2014, p. 237):

Os professores são sujeitos do conhecimento e possuem saberes específicos ao seu ofício (...) A prática deles, ou seja, seu trabalho cotidiano, não é somente um lugar de aplicação de saberes produzidos por outros, mas também um espaço de produção, de transformação e de mobilização de saberes que lhe são próprios.

Ao mesmo tempo, essas ferramentas também implicaram na aprendizagem dos estudantes, já que algumas delas poderiam potencializar a aprendizagem. Para P6: *“As ferramentas tecnológicas auxiliaram na atenção e concentração dos estudantes [...]”*. Segundo P1, o uso das ferramentas tecnológicas conseguiu *“[...] auxiliar na compreensão dos conceitos explorados.”* Adicionado a isso, o P21 destacou que mesmo os estudantes entendendo de jogos e redes sociais, eles apresentaram dificuldades em outros recursos, como editores de texto e planilhas. Portanto, mesmo os estudantes com uma vivência tecnológica adquirida, precisaram aprender ferramentas novas, necessárias para as atividades escolares.

A categoria 3 - Dificuldades de acesso e participação – emergiu de uma parte significativa das unidades de significado, as quais apontaram que uma das implicações do uso das ferramentas tecnológicas foi a dificuldade de acesso à internet e a equipamentos como computadores e celulares. De acordo com P19: *“O empecilho é que nem todos têm acesso e nem todas as escolas têm equipamentos e internet.”*. Complementando essa ideia, nas palavras de P8: *“Disponibilidade de acesso à internet aos educandos é a maior implicação. Além disso a disponibilidade de ferramentas adequadas como celulares, tablet, notebook de qualidade.”*. Possivelmente, essas respostas foram dadas por professores de escolas públicas, onde a realidade tecnológica é bastante precária. Mas não pode-se excluir as dificuldades de acesso, de professores e estudantes, em qualquer rede de ensino. Para Cardoso, Ferreira e Barbosa (2020, p. 40): *“Nesse sentido o período pelo qual o Brasil passa atualmente, atingido por uma pandemia de Covid-19, tem evidenciado aspectos sonegados no contexto educacional ao longo dos últimos anos: a inclusão digital, o acesso às tecnologias, dentro e fora das escolas.”*

Essa última categoria levanta uma discussão muito importante, sobre as limitações impostas aos estudantes e professores que não possuem acesso à internet ou a equipamentos. Ainda para Cardoso, Ferreira e Barbosa (2020, p. 42):

É inegável que o ensino virtual durante à pandemia traz benefícios aos estudantes que têm acesso, pois propicia a manutenção da rotina e estimula a continuidade do processo de aprendizagem. A questão é que nem todos os alunos possuem acesso aos aparatos necessários para acessarem aos conteúdos on-line.

Outro aspecto destacado nas unidades de significado, foi a baixa participação dos estudantes às atividades propostas. Sugere-se que isso esteja relacionado com as limitações de acesso e, até mesmo, com aspectos emocionais e sociais, que afastaram algumas crianças das escolas.

Mesmo com as dificuldades apontadas, o uso dos recursos tecnológicos teve uma implicação majoritariamente positiva, destacada pelas possibilidades de gerar maior interesse dos estudantes, tornar as aulas mais dinâmicas e interativas. Além disso, os professores tiveram a oportunidade de conhecer novas ferramentas, possibilidades e estratégias. Para Boto (2020, s.p.): *“São tempos muito tristes estes, que, no entanto, nos trouxeram uma oportunidade pedagógica. Há de se avançar e olhar para frente.”*. A aprendizagem do período desacomodou muitas pessoas e suas certezas, mas esse movimento pode ter sido um passo inicial para um novo tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as ferramentas escolhidas por professores, durante o período de aulas remotas (síncronas e assíncronas) e como elas foram utilizadas nas aulas de Matemática – por meio da aplicação de um questionário online, a 23 professores de Matemática, utilizando a ATD como método de análise aplicada ao corpus, formado pelas respostas a cada questão discursiva. Essa análise permitiu compreender melhor o fenômeno aqui estudado.

Quanto ao entendimento dos professores sobre o que é Matemática, a maioria das unidades de significado (45,7%) fizeram referência a ela como *“ciência e linguagem para compreender o mundo”*. Mas, foi possível notar que as percepções sobre esse conceito escritas pelos professores não tinham profundidade ou conhecimento teórico, ficando no campo da descrição da disciplina escolar ou percepção pessoal sobre ela.

Com relação às ferramentas tecnológicas mais utilizadas no período remoto emergencial, os professores apontaram o Geogebra, o Youtube e o Jamboard. Sobre a forma de utilização, descreveram

o uso de alguns softwares, como o primeiro citado, para o ensino de geometria, equações e funções. Já os vídeos e a plataforma Youtube, foram utilizados para enviar explicações e exemplos de aplicações de conteúdos para os estudantes. O Jamboard foi apontado por ser um tipo de quadro virtual, que possibilita aos professores fazerem anotações durante uma explicação, como fariam presencialmente no quadro da sala de aula. Portanto, os recursos foram utilizados para dar conta da demanda de envio de tarefas e explicações aos estudantes, para registro de orientações e anotações e para exploração de conteúdos estudados.

A análise das implicações do uso das ferramentas tecnológicas nas aulas, fez emergir três categorias finais. Na primeira, os professores destacaram o aumento da motivação e do interesse dos estudantes pelas aulas, que se tornaram mais dinâmicas e colaborativas. Na segunda, foram apontadas as aprendizagens dos professores quanto à tecnologia com a qual não estavam habituados, bem como, as aprendizagens dos estudantes com os novos recursos explorados e atividades propostas. Na última categoria, vieram à tona as dificuldades de acesso à internet e a equipamentos, como computadores e celulares, que limitou a participação de estudantes às aulas remotas.

Apesar de algumas dificuldades apontadas e destacadas na análise, as ferramentas tecnológicas foram utilizadas para aprimorar os processos educativos, ampliando a exploração dos conceitos matemáticos pelos estudantes, possibilitando novas estratégias e propostas, que ampliaram o interesse discente e mostraram aos professores novas possibilidades. Após o retorno presencial, essas aprendizagens do período remoto poderão ser aproveitadas, já que os professores tiveram a oportunidade de conhecer esses recursos e suas potencialidades.

Além disso, a tecnologia faz parte da vida da maioria dos estudantes, portanto passa a ser uma concorrente de outros recursos tradicionalmente utilizados em sala de aula. É necessário que o professor saiba lidar com essa concorrência de modo produtivo, associando a outras estratégias de ensino com o objetivo de qualificar os processos de ensino e de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de; NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa. *Aprendendo matemática com o Geogebra*. São Paulo: Editora Exato, 2010.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *MIMESIS*, v. 20, n. 1, p. 7-18, 1999. Disponível em: <https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v20_n1_1999_art_01.pdf>. Acesso em 20/06/2021.

BERNARDO, Nairim. Ensino remoto não é EAD, e nem homeschooling. Nova Escola (online). 2021. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/20374/ensino-remoto-nao-e-ead-e-nem-homeschooling>>. Acesso em: 11/10/2021.

BORGES, Clarissa Nogueira; FLEITH, Denise de Souza. Uso da Tecnologia na Prática Pedagógica: Influência na Criatividade e Motivação de Alunos do Ensino Fundamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* [online], v. 34, e3435, 2018. < <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3435>>

BOTO, Carlota. A educação e a escola em tempos de coronavírus. *Jornal da USP*, São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/artigos/a-educacao-e-a-escola-em-tempos-de-coronavirus/>>. Acesso em: 22/11/2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf>. Acesso em: 20/06/2021.

CARDOSO, Cristiane Alves; FERREIRA, Valdivina Alves; BARBOSA, Fabiana Carla Gomes. (Des)igualdade de acesso à educação em tempos de pandemia: uma análise do acesso às tecnologias e das alternativas de ensino remoto. *Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal*, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 38-46, 2020.

Disponível em: <<http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/929>>. Acesso em: 20/06/2021.

CHIOFI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina Furlan de. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. In: III Jornada de Didática: Desafios para a docência e II Seminário de Pesquisa do CEMAD, 2014, Londrina. Anais. Londrina: UEL, 2014. Disponível em:

<<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/III%20Jornada%20de%20Didatica%20-%20Desafios%20para%20a%20Docencia%20e%20II%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/O%20USO%20DAS%20TECNOLOGIAS%20EDUCACIONAIS%20COMO%20FERRAMENTA.pdf>>. Acesso em: 20/06/2021.

CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino. *Faculdades IDAAM*, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157>>. Acesso em: 11/10/2021.

CORTELAZZO, Iolanda B. C. *Redes de comunicação e educação escolar: a atuação de professores em comunicações Telemáticas*. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: USP, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: Uma Visão do Estado da Arte. *Pró-Posições*, vol. 4, n.1, Campinas, 1993. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1754/10-artigos-ambrosiou.pdf>>. Acesso em: 21/11/2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. 23. ed. Campinas: Papirus, 2014.

FALSARELLA, Ana Maria. *Formação continuada e prática de sala de aula: os efeitos da formação continuada na atuação do professor*. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

FLEURY, Afonso. Planejamento do projeto de pesquisa e definição do modelo teórico. In: FLEURY, Afonso; et al. *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 33-44, 2010.

FREIRE, Hayat Guimarães. Reflexos da pandemia na prática tecnológica educacional. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 7, p. 65286-65303, 2021. <<https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-006>>.

FLUSSER, Vilém. *Língua e realidade*. Coimbra: Annablume, 2007.

GARCIA, Carlos Marcelo. *Formação de professores: Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

GRAY, David E. *Pesquisa no mundo real*. Tradução: Roberto Cataldo Costa. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade*. São Paulo: Cortez, 1997.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade: das concepções às ações docentes*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MELLO E SOUZA, Julio Cesar de. *Didática da Matemática*. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora 1957.

MORAES, Roque. Realidade, Teoria e Prática. In: BORGES, Regina. M. R. (Org.). *Filosofia e história da ciência no contexto da educação em ciências: vivências e teorias*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

NARCISO, Ana Lucia do Carmo; DE SÁ, Adrielle Lourenço de; NARCISO, Luciana do Carmo. Ensino Em Conexão: O Youtube Como Ferramenta Pedagógica De Aprendizagem Matemática. In: Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, [S.l.], v. 9, n. 1, 2020. Anais. Disponível em: <<https://nasnuv.com/ojs2/index.php/CILTecOnline/article/view/837>>. Acesso em: 28/10/2021.

PEREIRA, Alexandre de Jesus; NARDUCHI, Fábio; MIRANDA, Maria Geralda de. Biopolítica e Educação: os impactos da pandemia do covid-19 nas escolas públicas. *Revista Augustus*, v. 25, n. 51, p. 219-236, 2020. <<https://doi.org/10.15202/1981896.2020v25n51p219>>

PUHL, Cassiano Scott; LARA, Isabel Cristina Machado de. Concepções De Matemática e de Realidade: Uma Perspectiva de Estudantes de Licenciatura. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 9, n. 18, 2020. Disponível em: <<http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/648>>. Acesso em 25/09/2021.

ROCHA, Elizabeth M.; SANTIAGO, Livia M.; LOPES, Josilane O.; DANTAS, Dina M.; NETO, Hermínio. B. Uso da informática nas aulas de Matemática: Obstáculo que precisa ser superado pelo professor, o aluno e a escola. In: XXVII Congresso da SBC XIII Workshop sobre informática na escola. Anais. Rio de Janeiro, RJ, 2007. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/951>>. Acesso em 15/10/2021.

SANTAROSA, Lucila Maria; GRAVINA, Maria Alice. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: IV Congresso RIBIE. Anais. Brasília. 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/117.pdf>. Acesso em: 16/10/2021.

SOUZA, Caroline de; LARA, Isabel Cristina Machado de; GIRAFFA, Lucia Maris Martins. O Uso Das Tecnologias Digitais Na Aproximação Da Matemática Com A Realidade Dos Estudantes. Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Anais, v. 10, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100434>>. Acesso em: 25/09/2021.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TORI, Romero. Tecnologia e Metodologia para uma Educação sem Distância. *EmRede - Revista de Educação a Distância*, v. 2, n. 2, p. 44-55, 2016. Disponível em: <<https://www.aunired.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/64>>. Acesso em: 28/10/2021.

VALENTE, José Armando (org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp/NIED, v. 6, 1999.

VAN DE WALLE, John Arthur. *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2009.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução: Cristhian Matheus Herrera. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

CONTRIBUIÇÃO DAS/DOS AUTORES/AS

SUSANA SEIDEL DEMARTINI – Coleta de dados, análise dos dados e escrita do texto.

ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA – Coordenadora do projeto e revisão da escrita final.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.