



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Diretoria de Educação Aberta e à Distância Licenciatura em Matemática

Luan Gonçalves Azevedo

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO
REMOTO**

**Turmalina
2023**

Luan Gonçalves Azevedo

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO
REMOTO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dr.^a Adriana Assis Ferreira

Turmalina

2023

Luan Gonçalves Azevedo

**UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO ENSINO
REMOTO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dr.^a Adriana Assis Ferreira

Data da aprovação: ____/____/____

Profa. Dr.^a Adriana Assis Ferreira

DeaD – Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

Prof. Dr. Eduardo Gomes Fernandes

DeaD – Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

Profa. Dr.^a Kelly Cristina Kato

FCBS – Universidade Federal Dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

**Turmalina
2023**

Aos meus pais pelo amor sempre dedicado.
Aos meus irmãos pelos momentos compartilhados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida concedida, especialmente pelos amigos e mestres colocados em meu caminho.

Agradeço à minha orientadora Adriana Assis pela compreensão e empatia desprendidos em prol da realização deste trabalho.

Agradeço aos meus pais Rita Gonçalves de Macêdo e José Agostinho de Azevedo, aos meus irmãos, amigos e demais familiares, que sempre me deram suporte e me incentivaram em tudo, agradeço por todo apoio, confiança e compreensão.

Finalmente agradeço novamente a Deus por todos os ensinamentos, provas e sentimentos que me permitiu vivenciar durante esta jornada de graduação, que tenho certeza, contribuíram decisivamente para que eu me tornasse uma pessoa melhor.

RESUMO

Na era digital, os padrões de consumo, comportamentos e busca por informações estão se transformando, deixando cada vez mais os meios físicos obsoletos. Assim como boa parte das compras é feita pela internet, a busca por informação acontece cada vez mais em buscadores como o *Google*[®] e plataformas como o *YouTube*[®], em vez de livros didáticos e bibliotecas. Nesse novo cenário, é necessário que o educador amplie os horizontes da sua atuação em sala de aula, participando ativamente do processo de democratização do acesso a conteúdos educativos pela internet. A produção de web-aulas tornou-se praticamente obrigatória para os professores durante o período de isolamento causado pela pandemia da COVID-19. Também foram abordadas as necessidades e as ferramentas disponíveis mais visadas neste estudo como: *YouTube*[®]; *Geogebra*[®] e o *WhatsApp*[®] para o desenvolvimento de atividades à distância com qualidade, bem como as vantagens e desvantagens do ensino remoto, seja como substituição do ensino presencial em circunstâncias especiais ou como complemento na rotina escolar presencial. Das análises realizadas nos artigos numerados de A1 a A10, foi possível identificar que a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) foram essenciais para ministrar as aulas de matemática remotamente no período da pandemia da COVID-19, bem como, são um recurso didático condizente com a realidade atual, que deve ser mais explorado tanto em atividades de ensino remotas como presenciais. Os objetivos específicos do trabalho, numerados de P1 a P3, tratam da identificação das TDIC's utilizadas no Ensino Remoto Emergencial (ERE), *softwares* e aplicativos matemáticos utilizados no ERE e uma reflexão acerca das dificuldades encontradas pelos professores neste período. Os objetivos foram identificados e listados em uma tabela de recorrência, pontuando as suas respectivas correlações com os artigos. Como resultado do trabalho, constatou-se na análise dos artigos pesquisados que as principais TDIC's utilizadas no ERE foram o *WhatsApp*[®], *YouTube*[®] e *Google Meet*[®]; o *software* matemático mais utilizado foi o *Geogebra*[®] e as principais dificuldades encontradas pelos professores foram a falta de acesso à uma internet de boa qualidade, falta de formação continuada para trabalhar com as TDIC's, dificuldade de adaptação ao novo modelo de ensino e falta de apoio dos pais para auxiliar os alunos na realização das atividades propostas.

Palavras-chave: Tecnologias, Matemática e Ensino remoto.

ABSTRACT

In the digital era, consumption patterns, behaviors and search for information are transforming, increasingly making physical media obsolete. Just as a large part of purchases are made online, the search for information increasingly happens on search engines like *Google*[®] and platforms like *YouTube*[®], instead of textbooks and libraries. In this new scenario, it is necessary for educators to expand the horizons of their activities in the classroom, actively participating in the process of democratizing access to educational content via the internet. The production of web classes became practically mandatory for teachers during the period of isolation caused by the COVID-19 pandemic. The needs and available tools most targeted in this study were also addressed, such as: *YouTube*[®]; *Geogebra*[®] and *WhatsApp*[®] for the development of quality distance activities, as well as the advantages and disadvantages of remote teaching, whether as a replacement for face-to-face teaching in special circumstances or as a complement to the face-to-face school routine. From the analyzes carried out in articles numbered A1 to A10, it was possible to identify that the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC's) were essential for teaching Mathematics classes remotely during the COVID-19 pandemic period, as well as being a suitable teaching resource with the current reality, which should be further explored in both remote and in-person teaching activities. The specific objectives of the work, numbered from P1 to P3, deal with the identification of TDIC's used in Emergency Remote Teaching (ERE), software and mathematical applications used in ERE and a reflection on the difficulties encountered by teachers during this period. The objectives were identified and listed in a recurrence table, scoring their respective correlations with the articles. As a result of the work, it was found in the analysis of the researched articles that the main TDIC's used in the ERE were *WhatsApp*[®], *YouTube*[®] and *Google meet*[®]; the most used mathematical software was *Geogebra*[®] and the main difficulties encountered by teachers were the lack of access to good quality internet, lack of continued training to work with TDIC's, difficulty in adapting to the new teaching model and lack of support from parents to help students carry out the proposed activities.

Keywords: Technologies, Mathematics and Remote teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Logotipo do <i>Whatsapp</i> [®] -----	20
Figura 2 - Interface das janelas geométricas 2D e 3D do <i>Geogebra</i> [®] -----	22
Figura 3 - Logotipo do <i>Photomath</i> [®] -----	23
Figura 4 - Esquema simplificado da metodologia de trabalho-----	26
Figura 5 - Parte 1 da atividade de cálculo de área e volume de polígonos e poliedros <i>software</i> <i>Geogebra</i> -----	36
Figura 6 - Parte 2 da atividade com variáveis de manipulação <i>c</i> , <i>l</i> , <i>h</i> e <i>p</i> -----	37
Quadro 1 - TDIC' s citadas -----	31
Quadro 2 - Dificuldades em relação à tecnologia despendida no processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto-----	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Documentos selecionados -----	27
Tabela 2 - Extensões do Google Meet -----	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Desafios do ensino remoto emergencial.....	11
2.2 Tecnologias digitais de informação e comunicação.....	15
2.3 Aplicativos e softwares voltados para a educação matemática.....	21
3 METODOLOGIA.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 Utilização das TDIC's no contexto das aulas remotas.....	29
4.2 Utilização de softwares e aplicativos voltados ao ensino da matemática.....	34
4.3 Dificuldades encontradas por professores e alunos durante o período de ensino remoto emergencial.....	37
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde OMS (2021), houve em dezembro de 2019 o primeiro caso da COVID-19 registrado na província de Wuhan na China, a partir daí não demorou muito para que se instalasse uma pandemia em nível global. No Brasil, assim como em outros países do mundo, ocorreu a necessidade de se realizar o isolamento social.

O isolamento social afetou diretamente a educação no país, e por sua vez, o Ministério da Educação, alguns meses após o início da pandemia, publicou no Diário Oficial da União a Portaria Nº 343, De 17 de Março de 2020, regulamentando a substituição das aulas presenciais pelas aulas do ensino remoto emergencial (BRASIL, 2020).

Diante da nova realidade apresentada no cenário de pandemia, ficou evidente que muitos professores ainda não estavam preparados para utilização das TDIC's como alternativa na impossibilidade de aulas presenciais. Ressalta-se que iniciativas de capacitação para utilização das TDIC's ocorreram de forma isolada ou por iniciativa dos próprios professores, que por, de um modo geral, não estarem preparados para utilização das mesmas, expôs uma grande dificuldade que precisa ser superada. Afinal, estamos em uma era digital e esta demanda pode surgir a qualquer momento novamente.

De acordo com Silva (2022), o cenário de transformações tecnológicas que vivemos e o contexto de isolamento imposto pela pandemia de COVID-19 evidenciam a necessidade de incorporar efetivamente as TDIC's ao currículo escolar.

Existem ferramentas úteis para o professor de matemática, visto por exemplo que, por exemplo, com um smartphone e um suporte é possível disponibilizar o conteúdo trabalhado em sala de aula para os alunos revisarem através de vídeos postados no *YouTube*® ou em um grupo da turma no *WhatsApp*® ou divulgar o seu trabalho para um público maior, colaborando com a democratização do ensino através da produção do conteúdo audiovisual.

Com o advento da pandemia causada pelo COVID-19, as escolas e instituições de ensino, em todos os seus níveis, tiveram que repensar sua forma de ensinar, sendo obrigadas a recorrer ao ensino remoto para evitar a paralisação total de suas atividades. Desta forma os professores tiveram que se reinventar e se adequar às atividades não presenciais (STAMBERG, 2021).

O presente trabalho traz uma reflexão sobre as experiências educacionais desenvolvidas no período de aulas remotas emergenciais na pandemia de COVID-19 no Brasil, visto que, neste período ficou evidente a importância de se utilizar recursos de

tecnologia de comunicação para estabelecer um acesso democrático e flexível à educação.

É notável que várias das alternativas e recursos que foram utilizados no contexto do ERE poderão ser aproveitados complementando as aulas presenciais. Tornando o processo de ensino e aprendizagem mais significativo e dinâmico, e consequentemente, compatível com a realidade e o cenário de um mundo cada vez mais digital e tecnológico.

Diante do exposto, o presente trabalho aborda, através de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, a produção de material educativo audiovisual e a utilização das TDIC's nas aulas de matemática, sobretudo no contexto da pandemia da COVID-19, com o intuito de explorar a utilização desses recursos didáticos e tecnológicos como um instrumento de divulgação e popularização do conteúdo científico de uma forma dinâmica. Pautando-se nas experiências positivas e reflexões surgidas no contexto mencionado para responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual a importância TDIC's nas aulas de matemática no contexto do ensino remoto emergencial no país e como elas podem contribuir com as relações de ensino e aprendizagem de maneira geral?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desafios do ensino remoto emergencial

Embora a utilização da *internet* e de tecnologias digitais para os mais variados fins seja algo comum nos dias atuais, no contexto escolar, a realidade predominante principalmente no ensino público, fora do período de ensino remoto emergencial provocado pela pandemia da COVID-19, ou seja, na modalidade de ensino presencial, são de predominância de aulas tradicionais, onde o professor exerce o papel de transmissor do conhecimento, utilizando os livros didáticos, o quadro e o giz como seus instrumentos de trabalho de maneira geral. De certo modo:

As aulas passaram do presencial para o ensino remoto, o uso do quadro e giz foi substituído pelo de tecnologias digitais como mesas digitalizadoras, as atividades antes planejadas para o trabalho presencial com os alunos tiveram que ser adaptadas, dentre diversas outras mudanças. No entanto, diversos professores não foram formados para este tipo de ensino com o uso das tecnologias digitais (PROENÇA; LUZ; MENDES, 2022, p. 5).

Pode-se afirmar empiricamente que qualquer profissional sentiria dificuldades em mudar drasticamente a sua rotina de trabalho, sendo obrigado a utilizar recursos que não eram habituais na sua jornada laboral. A mudança no planejamento do trabalho, ferramentas novas e uma perspectiva distinta para a realização de atividades que outrora eram feitas de outra forma, criam dificuldades para qualquer trabalhador em qualquer setor produtivo.

É pertinente considerar que uma mudança repentina na modalidade de ensino vigente, onde o exercício da docência passou a demandar a utilização de recursos tecnológicos, com a *internet* sendo o meio para a transmissão das aulas e conteúdos, causaria entraves e dificuldades técnicas, devido a falta de capacitação profissional, ausência de planejamento, escassez de equipamentos ou falta de acesso aos mesmos.

A Educação Básica não estava preparada logisticamente, nem os profissionais formativamente, para esta demanda imediata de adequação ao ensino remoto, antes da paralisação das aulas presenciais, 88% dos professores nunca tinha dado aula à distância de forma remota, e, além disso, 83% declararam que não se sentiam preparados. Este dado foi obtido através da pesquisa quantitativa por meio de um survey online e de amostra por conveniência, realizada pelo Instituto Península com 2,4 mil docentes da Educação Básica em todo o Brasil (SANTOS; SANT'ANNA, 2020, p. 3).

Apesar da utilização das TDIC's como instrumentos didáticos não ser uma pauta

recente na educação, sendo recomendada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) em (1997) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em (2018), não havia até então uma orientação específica ou uma obrigatoriedade de utilização das mesmas por parte dos professores. E, portanto, infelizmente foi preciso que o advento do ERE forçasse o emprego das mesmas por todos os educadores, o que causou certa confusão no planejamento e execução das atividades.

Naturalmente, não houve tempo de adaptação suficiente ou preparação prévia dos professores para transmutar o ensino presencial para o ERE, sendo assim, era esperado que uma mudança radical como esta na rotina do docente implicasse em dificuldades, imprevistos e adaptações.

Neste contexto, os professores se viram obrigados em pouco espaço de tempo a verem suas habituais aulas presenciais serem trocadas por plataformas de reuniões digitais como o Google Meet® e o Zoom®. O quadro de giz foi substituído por slides e mesas digitalizadoras e as provas *on-line* passaram a ser adotadas de modo corriqueiro no dia a dia escolar (PROENÇA; LUZ; MENDES, 2022, p. 3).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 6) destacam a importância de que os alunos tenham acesso ao conhecimento por diferentes fontes de informação, onde a tecnologia pode e deve fazer parte da construção do conhecimento. Para que isso aconteça de maneira efetiva é preciso que os professores tenham uma formação continuada quanto ao letramento digital, as escolas devem estar preparadas para oferecer os recursos e as condições para o emprego dessas tecnologias na rotina escolar e os alunos devem ter acesso a um computador ou *smartphone* com *internet* em casa.

Devido ao caráter excepcional que elegeu o ERE como substituto do ensino presencial durante o período pandêmico, não foi elaborado de antemão um planejamento adequado para a execução das atividades nesse modelo de ensino de maneira eficaz, não foram estabelecidas diretrizes nacionais para guiar o trabalho dos educadores e atender as necessidades das escolas e dos alunos conforme a instrução de um modelo comum para todo o território nacional (SANTOS; SANT'ANNA, 2020, p. 3).

A falta de um modelo com os recursos tecnológicos e metodologias de ensino que deveriam ser utilizadas em cada conteúdo trabalhado, bem como a falta de um planejamento didático com experiências educacionais já validadas para servirem de modelo aos professores, criou um território de incerteza, em que a autonomia imposta ao professor para planejar e executar as aulas e atividades remotas, gerou uma falta de padronização do ensino e consequentemente, dificuldades diversas enfrentadas por educadores e alunos.

Há de se considerar que no contexto das aulas remotas, foi preciso que os pais e familiares auxiliassem os alunos nas atividades escolares, visto que, mesmo com o acompanhamento dos professores via aplicativos de mensagens ou reuniões online programadas, no momento da realização das atividades em casa, onde as dúvidas naturalmente surgem, os mesmos não estariam “presentes” para ajudar, o que se torna um fator que dificulta a aprendizagem, já que:

Existem fatores internos e externos nos lares que podem influenciar de forma positiva ou negativa. O suporte familiar e a participação na educação dos filhos são essenciais para respostas positivas, mas há casos onde os pais não possuem estudos e outros ainda precisam se ausentar para trabalhar em busca do sustento, sendo a criança ou adolescente responsável por cuidar dos afazeres domésticos e dos irmãos mais novos. É uma realidade em que, em muitos casos, pode faltar a estrutura logística mínima, como a alimentação, ou até mesmo um local com uma mesa e cadeira para que o aluno possa realizar uma rotina de estudo (SANTOS; SANT'ANNA, 2020, p. 6).

O acompanhamento pedagógico familiar, quando não é realizado de maneira adequada, provoca uma instabilidade no potencial de aprendizagem do aluno, já que na escola, o mesmo tem o foco direcionado para os objetivos educacionais de ensino-aprendizagem, estando alocado em um ambiente específico para tais práticas pedagógicas, servindo-se do auxílio de profissionais qualificados e de uma estrutura minimamente condizente para a realização das atividades escolares, além de obedecer uma disciplina de horários para o estudo pré-estabelecida.

Considerando o período pré-pandemia, é razoável conjecturar que as escolas públicas de maneira geral, não possuíam todos os recursos tecnológicos necessários para a realização das aulas remotas de antemão, destoando completamente em suas atribuições e estruturas da realidade digital contemporânea, muito embora, algumas ações isoladas tenham sido realizadas no sentido de mitigar esta deficiência de maneira descentralizada e descoordenada, partindo muitas vezes da criatividade, habilidade e disponibilidade de recursos dos professores para que as aulas fossem construídas.

A partir destas reflexões apontadas, evidenciamos que a situação educacional do Brasil, tanto da infraestrutura como qualificação por rankings nacionais e internacionais da aprendizagem, antes da pandemia, já se encontrava desfavorável e que, durante a pandemia, diversos novos obstáculos foram surgindo. Desta forma, compreendemos a importância de observar quais foram essas dificuldades, sob a ótica dos professores, para que novas estratégias possam ser colocadas em prática, a fim de colaborar com um ensino e uma aprendizagem de qualidade (PROENÇA; LUZ; MENDES, 2022, p. 8).

É importante considerar quando refletimos sobre as dificuldades encontradas no

ERE, a formação dos professores, cuja graduação ou especializações podem não tê-los preparado para dominar a utilização de recursos tecnológicos para a produção de aulas remotas e a estrutura das escolas no que diz respeito ao aparato tecnológico disponibilizado para o desenvolvimento das atividades remotas pelo professor, sendo estes, fatores determinante para o desenvolvimento de um trabalho bem feito no que diz respeito ao planejamento e execução de aulas remotas.

Há de se destacar que o ERE foi a única saída viável no contexto forçado de isolamento social e que existe uma diferença significativa entre o que definimos como ensino a distância e ensino remoto emergencial, conforme pontuam Corrêa e Brandemberg:

[...] ensino remoto e ensino à distância não são a mesma coisa. O ensino remoto ou aula remota, no contexto que vivemos atualmente, é uma solução emergencial temporária com a finalidade de prosseguir com algumas atividades pedagógicas, buscando minimizar os impactos no processo de aprendizagem dos discentes, não se tratando de uma modalidade de ensino. Já o ensino à distância, tem sua estrutura e metodologia planejados a longo prazo para garantir o ensino na Educação à Distância (EAD) de qualidade, possuindo várias particularidades (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 37).

A implementação do ensino remoto em caráter emergencial trouxe à tona a reflexão do quanto o sistema educacional do país e os professores brasileiros estariam preparados para assumir as demandas inerentes de uma modalidade de ensino que incorpora tecnologias de informação e comunicação como meio de produção e divulgação do conhecimento, já que devido ao contexto de isolamento social, foi forçado aos professores e às instituições de ensino adotar as TDIC's como meio para implementar o ERE, logo:

[...] essa transição para o ensino remoto de uma forma não planejada traz grandes desafios, uma vez que boa parte dos professores brasileiros não se encontra, efetivamente, capacitada para desenvolver atividades que integram as tecnologias digitais ao processo de ensino e aprendizagem, seja por não estar inclusa no currículo das disciplinas estudadas na graduação, seja por falta de investimentos ou mesmo incentivos na formação continuada nas políticas educacionais (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 39).

A partir da experiência vivenciada no ERE, fica claro a necessidade de que se desenvolvam políticas públicas para fomentar a formação continuada dos professores para o uso das TDIC's, bem como, deve-se garantir disciplinas nas grades dos cursos de licenciatura que proporcionem essa capacitação.

No que diz respeito especificamente ao ensino da matemática, as dificuldades já são significativamente relevantes no ensino presencial, pois de certa maneira há uma generalização do estigma de que os conteúdos são difíceis e que deve haver um certo “dom” para aprendê-los. Logo, é preciso que a utilização das TDIC’s esteja alinhada à uma metodologia de ensino que gere interesse e desperte a vontade de aprender nos alunos. Considerando a utilização das TDIC’s na perspectiva da modelagem matemática como metodologia de ensino por exemplo, podemos considerar que:

As modificações provocadas na sociedade pelo uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC’s), são evidentemente irreversíveis. A relação dos nossos alunos com a internet é um interessante objeto de estudo. Grande parte dos que tem condições de acesso a rede, a utilizam massivamente para ler, conversar, assistir filmes, postar textos, imagens, vídeos entre outros. Pensar em alunos que vivem imersos nessa rede, reconhecer suas potencialidades de adquirir e produzir conhecimento, é enxergá-los como responsáveis pelo seu aprendizado considerando seus interesses, o que também é característica fundamental da modelagem matemática. Existe possibilidades reais de aprendizagem quando o aluno se dedica à situações que são de sua realidade ou de seu interesse, grande parte das dificuldades na resolução de problemas enfrentados pelos estudantes é não encontrar sentido ou contexto sobre o que tentam solucionar. Ao eleger o “interesse do aluno” como princípio, a Modelagem Matemática rompe com a forma usual de se deflagrar o processo de ensino utilizado na maioria das escolas (REIS, 2021, p. 990).

Neste sentido, os professores devem se aproveitar da premissa de que os alunos já estão inseridos no “mundo digital” e familiarizados com suas tecnologias em outros contextos de aplicação, além de procurar entender os seus interesses e o que lhes desperta curiosidade, para então, preparar aulas que façam uma ligação da matemática com suas aplicações no cotidiano através das TDIC’s, dando autonomia para que os alunos sejam parte ativa na construção do próprio conhecimento ao invés de serem meros receptores passivos de informação.

2.2 Tecnologias digitais de informação e comunicação

A sobrevivência e o desenvolvimento da raça humana, está diretamente atrelada à capacidade de adaptação e de desenvolver ferramentas e técnicas que nos permitiram ao homem contornar situações adversas ao longo da história. Define-se a tecnologia, como as soluções encontradas para resolver problemas inerentes da atividade e evolução humana, conforme destacam Corrêa e Brandemberg:

A tecnologia é uma produção basicamente humana, tendo em vista que o ser

humano foi obrigado a produzir novos conhecimentos por estarem constantemente sendo desafiados por situações que se apresentavam cotidianamente desde a pré-história, assim produziu no decorrer de suas necessidades tecnologias como a roda, o arco, o lápis, o papel, a caneta, o rádio, a televisão, o computador, entre outras (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 34).

O surgimento de novas tecnologias de maneira geral, constitui um salto evolutivo, pois, a partir da sua concepção, é possível alcançar novos níveis de entendimento acerca da natureza e dos fenômenos que nos cercam, permitindo assim, exercer um domínio sobre determinadas situações e realizar tarefas que antes poderiam ser impossíveis ou impensadas.

As TDIC's são soluções que nos permitem estabelecer uma interação dinâmica com ferramentas e recursos construídos em *softwares* ou *hardwares*, as quais representam um papel fundamental na imersão das aulas ministradas *on-line* e mais do que isso, são ferramentas poderosas de aprendizagem em qualquer modalidade de ensino:

Logo, ao abordarmos as Tecnologias Digitais e o seu atual significado em nossa sociedade, mais precisamente na escola e no ensino de Matemática no contexto da corrente pandemia, o qual é nosso objeto de análise, devemos esclarecer que as TDIC são compreendidas como um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas que geralmente utilizam a internet e diferenciam-se das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) também pela presença do termo digital. O termo digital, deriva de dígito, do latim digitus, que significa dedo, de modo que ao ser inserido em tecnologias, quer dizer que temos acesso a milhares de informações ao simples toque dos dedos, mas não somente isso, também se refere ao tipo de recepção de sinal que é digital e não analógico, bem como tem seu significado ligado ao conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, neste caso em zeros e uns (0 e 1), o chamado sistema binário de representação, que é a linguagem que os dispositivos reconhecem (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 38-39).

É quase impossível imaginar algum processo de produção ou atividade que não envolva a utilização de tecnologias em seu desenvolvimento e prática nos dias atuais. Seja para construir, projetar ou executar qualquer tarefa, é quase certo que em alguma etapa, seja utilizada alguma tecnologia digital para modelar, calcular ou pesquisar uma solução.

Com o advento da *internet*, os processos cotidianos se tornaram cada vez mais velozes e dinâmicos, o acesso à informação ficou mais fácil e disponível de qualquer lugar e o *smartphone* se tornou parte fundamental da rotina do homem, fazendo com que a população esteja frequentemente conectada, seja para trocar mensagens, interagir em uma rede social, fazer compras, dentre outras possibilidades (ROSA; SANTOS; SOUZA, 2021, p. 3).

Considerando que a humanidade vive em uma era digital, não faz sentido que as novas tecnologias não estejam inseridas no contexto educacional, inclusive no ensino presencial. As aulas tradicionais que ainda predominam fora do contexto do ERE, muitas

vezes não utilizam os recursos tecnológicos disponíveis hoje em dia e em sua própria didática, tornam o aluno um receptor passivo do conhecimento ao invés de agente ativo no desenvolvimento da sua própria cognição.

Os meios para produção de conteúdo e acesso às aulas no contexto de ERE são essencialmente os mesmos rotineiramente utilizados no dia-dia do estudante, consistindo basicamente de *smartphone*, *tablet* ou computador. Apesar destes aparelhos, eventualmente, ainda não serem rotineiramente utilizados no contexto escolar com finalidade didática, os mesmos já fazem parte da realidade cotidiana da maioria dos alunos e professores com diversas finalidades de utilização:

Embora ainda seja um processo de reconhecimento dos/as próprios/as docentes, os *smartphones* e *tablets* gradualmente vêm conquistando espaços nas metodologias de ensino. Devido a praticidade observada pelas novas gerações de nativos digitais inseridos na sociedade do conhecimento, surge a aprendizagem móvel, configurada em um cenário atrativo de possibilidades que a abrangência das TIC pode oferecer. (RICHTER; WUNSCH; BOTTENTUIT JUNIOR, 2020, p.15, apud ROSA; SANTOS; SOUZA, 2021, p. 5)

Não pode-se negar a realidade das coisas ao restringir possibilidades e situações com as quais os alunos convivem diariamente, ao invés de idealizar a educação em uma bolha que não sofre influência externa, deve-se buscar elementos que conectam o conhecimento construído na escola com situações do cotidiano do aluno, como é o caso do uso do celular, que pode se tornar uma ferramenta de aprendizagem útil e prática.

De acordo com Santos e Sant'anna (2020), o aparelho celular que antes era censurado e proibido nas escolas, passou a desempenhar um papel de recurso didático importante durante o ERE, através do qual se tornou possível transmitir e compartilhar o conhecimento de maneira viável e relativamente acessível.

É fundamental que os professores estejam atentos e em constante processo de capacitação profissional para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e as transformações sociais que acontecem naturalmente no mundo, com o intuito de trazer as inovações tecnológicas e os recursos didáticos atuais disponíveis para o contexto educacional, entendendo que o conhecimento e suas aplicações evoluem a cada dia e que a escola deve participar ativamente desse movimento contínuo de mudanças.

As TDIC's são essenciais para o ensino a distância assim como foram no ERE, no entanto, não basta ao professor dominar suas funcionalidades e saber como utilizá-las de maneira eficiente, é preciso selecionar bem os conteúdos a serem trabalhados e a metodologia

de ensino que será utilizada em conjunto com essas ferramentas, para que haja engajamento e interesse por parte dos alunos nas aulas preparadas, e para isso, é preciso definir bem os objetivos que se pretende alcançar com as aulas ministradas (SANTOS; SANT'ANNA, 2020).

O ensino da matemática em si, abarca diversas possibilidades metodológicas que se complementam e tornam a aprendizagem mais significativa, tendo em vista a necessidade de se ampliar os pontos de vista e abordagens do conhecimento matemático para que o aluno tenha uma visão mais abrangente e compreensiva do que está sendo ensinado a ele. São exemplos de metodologias de ensino na educação matemática:

- História da matemática
- Etnomatemática
- Resolução de problemas
- Modelagem matemática
- Jogos
- Investigação matemática

Considerando a importância de se utilizar diversas metodologias de ensino para enriquecer as relações de ensino-aprendizagem, pode-se destacar o uso das TDIC's, especificamente nas aulas de matemática, como uma forma de conectar a aprendizagem à realidade do mundo atual, apresentando contextualizações, aplicações e formas distintas de se construir o conhecimento, pois deve-se ponderar que:

O uso de tecnologias móveis revolucionou e continua intensificando possibilidades de interações, compartilhamento de informações e principalmente como meio colaborador para a aprendizagem da matemática. São tecnologias, cada vez de menor tamanho, mais acessíveis e com memória que permite integrar uma sala de aula virtual, expandindo desse modo as relações da construção do saber. Outro aspecto positivo refere-se à instalação de softwares dinâmicos que propiciam visualização e compreensão de conceitos abstratos presentes em alguns conteúdos matemáticos. Acrescenta-se nessa dimensão, outros recursos tecnológicos, a saber, os jogos quizzes, os quais contribuem para o professor explorar situações-problema durante a aula e precede automaticamente com o feedback (ROSA; SANTOS; SOUZA, 2021, p. 292).

É incontestável que as tecnologias digitais vieram para ficar, fazendo cada vez mais parte da vida do cidadão, e portanto, deve-se refletir de que forma elas podem contribuir para os processos de ensino-aprendizagem e o que é necessário para que essa adesão seja efetiva e permanente nas escolas, considerando que já não faz mais sentido na realidade atual

que o ensino nas escolas esteja engessado ao modelo tradicional de aulas, em que o aluno é mero receptor do conhecimento, independente das aulas serem presenciais ou não.

As aulas no contexto do ERE são divididas em dois tipos, síncronas e assíncronas, ou seja, a primeira ocorre em tempo real com professor e alunos conectados em uma videoconferência ou na segunda modalidade, elas podem ser gravadas previamente, disponibilizadas em arquivos de texto, áudio, questionários entre outras atividades programadas:

Em atividades remotas os alunos não se encontram no mesmo espaço realizando as tarefas propostas, para isso utilizam plataformas virtuais. Quando as aulas são oferecidas em tempo real mediante uma plataforma de videoconferência como Zoom Meetings, Google Meet, Microsoft Teams, entre outras, dizemos que estas aulas são síncronas. Já quando o aluno utiliza uma plataforma como Moodle, Khan Academy ou Google Classroom, realizando tarefas ou assistindo a uma aula gravada anteriormente, dizemos estas aulas são assíncronas (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 44).

Para cada uma dessas duas situações de aulas remotas, existem opções de TDIC's distintas que conectam pessoas em tempo real ou armazenam conteúdos previamente gravados. São exemplos de plataforma de videoconferência síncronas: *Zoom Meetings*®, *Google Meet*®, *Microsoft Teams*® enquanto quando o aluno realiza tarefas ou assiste a uma aula gravada anteriormente, pode-se utilizar plataformas como *Moodle*®, *Khan Academy*® ou *Google Classroom*® (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021). As TDIC's mais utilizadas durante o ERE foram o *WhatsApp*® e os principais componentes do *Google Classroom*® (*Google Meet*®, *Google Drive*®, *Gmail*® e *YouTube*®).

O *WhatsApp*® (figura 1) foi massivamente utilizado pelos professores durante o período de aulas remotas emergenciais e talvez seja a TDIC mais utilizada neste contexto. Através deste aplicativo os professores puderam organizar grupos com as turmas, disponibilizando aulas gravadas, arquivos com tarefas e sanando dúvidas acerca dos conteúdos através de áudios, mensagens e videochamadas, tudo em um único canal de comunicação.

Na pesquisa bibliográfica realizada no presente trabalho, ficou evidente a utilização unânime do *WhatsApp*® no período de ERE, o que de certa maneira é bem compreensível, já que este é um aplicativo de comunicação extremamente popular e que já vem sendo amplamente utilizado mesmo antes da pandemia da COVID-19 em todo o mundo. O *WhatsApp*® tem a vantagem de poder ser instalado gratuitamente em praticamente qualquer smartphone, além de ser intuitivo e seguro.

Figura 1 - Logotipo do WhatsApp®



Fonte: Flaticon.com.

Disponível em: https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/whatsapp_733585

A plataforma do *Google Classroom*® permite um gerenciamento completo das turmas nas aulas remotas, oferecendo recursos para as aulas síncronas através do *Google Meet*® e também para as aulas assíncronas, através do *YouTube*®, formulários, planilhas e links compartilhados através do *Google Drive*®:

O Google Classroom é um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Ele é um recurso do Google Apps para a área de educação, sendo totalmente gratuito, necessitando apenas da existência de uma conta e-mail da Google, ou seja, um Gmail. No Classroom temos a possibilidade de criar turmas e solicitar que os alunos entrem através de um código gerado para o acesso. Nesse sistema, o docente pode contar com três menus, que são: mural, atividades, pessoas e notas, os quais oferecem vários recursos para o desenvolvimento de atividades educacionais. O menu mural oferece a possibilidade de inserir e compartilhar avisos ou outras informações utilizando materiais do Google Drive, links de materiais ou sites, anexação de arquivos e vídeos do YouTube, e ainda responder as postagens dos alunos. Em atividades podem ser postadas as tarefas que o professor deseja que os discentes realizem, bem como permite também a disponibilização de materiais, testes, perguntas e até a criação de tópicos, com a possibilidade de utilização dos mesmos recursos, que já citamos, disponibilizados no mural e também de documentos, apresentações, planilhas, desenhos e formulários (CORRÊA; BRANDEMBERG, 2021, p. 45).

Uma preocupação que os professores devem ter, é com a qualidade e riqueza de informações em seus vídeos. Para a elaboração de um conteúdo audiovisual dinâmico e bem apresentado, pode-se citar o aplicativo de gravação e edição de vídeos *Glitch Cam Pro*®, que permite a adição de músicas, títulos, legendas, fotografias e outros efeitos aos vídeos de forma simples e intuitiva, possibilitando gravações dinâmicas e edições que tornam os vídeos mais interessantes, sendo assim uma ferramenta muito útil no contexto de produção de material didático para aulas remotas (STAMBERG, 2021)

2.3 Aplicativos e softwares voltados para a educação matemática

Os aplicativos e *softwares* educacionais desempenham um papel fundamental na visualização e compreensão de conceitos, permitindo uma interação direta dos alunos com o objeto de estudo através de uma interface digital. Existem diversas TDIC's direcionadas especificamente para o estudo e ensino da matemática, abordando aspectos geométricos, aritméticos, algébricos, probabilidades e quase tudo que compõe o arcabouço do conhecimento matemático.

Neste trabalho, somente os exemplos de softwares e aplicativos matemáticos cuja utilização durante o ERE foi citada nos artigos que fundamentaram a pesquisa e construção desta monografia serão apresentados, sendo citados apenas o *Geogebra*[®]. Embora haja uma quantidade expressiva de TDIC's com aplicações na educação matemática, ficou perceptível na leitura dos artigos que não houve uma exploração vasta dessa gama de recursos específicos.

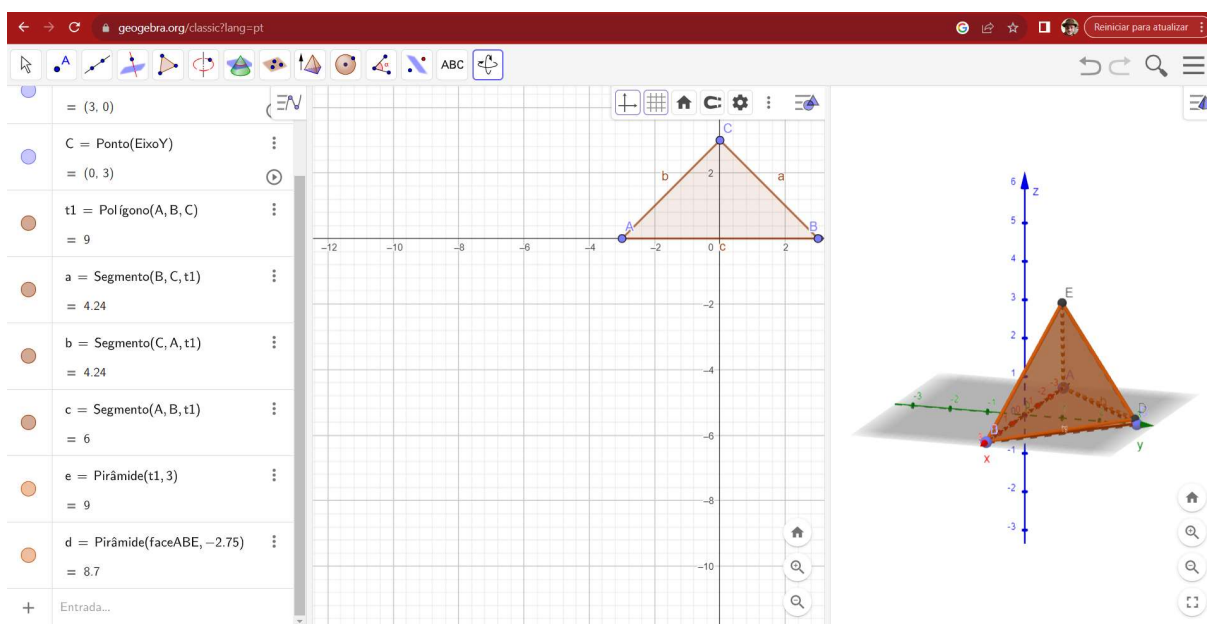
O *Geogebra*[®] é um *software* matemático dinâmico que pode desempenhar diversas funções, sendo bastante útil para desenhar gráficos, calcular expressões algébricas, esboçar polígonos e poliedros de maneira precisa e personalizável, sendo possível criar controles deslizantes para alterar os parâmetros de uma função ou figura para a observação de propriedades importantes, como a orientação da concavidade de uma parábola por exemplo:

O GeoGebra, software de matemática dinâmica, reúne recursos de geometria, de álgebra, de folhas de cálculo, de gráficos, de estatística e de cálculo, em um layout relativamente simples de manusear, os quais podem potencializar o ensino da matemática, em particular no ensino de funções na perspectiva da covariação. O software oportuniza, além de diferentes formas de representações de um objeto matemático, conectadas de maneira dinâmica, o acesso em dispositivos eletrônicos que permitem ao aluno estar conectado, on-line ou off-line, na palma da mão. Outro fator importante para a utilização do GeoGebra é a possibilidade de o professor, em seu perfil, criar um grupo, espécie de sala de aula virtual, sendo capaz de disponibilizar atividades que possibilitem ao aluno investigar, avaliar, prever e validar suas hipóteses, auxiliando-o na construção de significados. Além disso, é possível incentivar a cooperação na realização das atividades entre os participantes do grupo e proporcionar feedback para as resoluções. Vale informar que o aluno é comunicado por e-mail no momento em que o professor disponibiliza tanto a atividade quanto o feedback, tendo a oportunidade de refazer a atividade, caso seja

necessário (LIMA; SIPLE, 2021, p. 255).

O *Geogebra*[®], portanto, configura como um dos principais *softwares* matemáticos gratuitos disponíveis para o uso de professores, alunos e pesquisadores, dado o seu amplo espectro de possibilidades e funções que ajudam na modelagem e resolução de problemas e na construção e demonstração de conceitos. A interface do *Geogebra*[®] (figura 2) é bastante objetiva, com os comandos e funções disponíveis em blocos de ferramentas.

Figura 2 - Interface das janelas geométricas 2D e 3D do *Geogebra*[®]



Fonte: Print de tela do autor (geogebra.org).

Um outro aplicativo que se destaca pela sua tecnologia embarcada e sua utilidade prática é o *Photomath*[®] (figura 3). Utilizando apenas a câmera do celular, este aplicativo é capaz de identificar e resolver expressões matemáticas manuscritas ou impressas de maneira praticamente instantânea:

[...] o aplicativo Photomath que pode ser usado pelos estudantes como uma ferramenta para resolver uma expressão ou problema, tirar dúvidas, para dicas sobre o próximo passo a ser realizado ou até para verificar se houve erros ou equívocos na resolução de um problema. O Photomath é de livre acesso e pode ser baixado na Play Store ou App Store. Ao direcionar a câmera do smartphone para a expressão impressa ou manuscrita, o aplicativo faz a leitura e logo em seguida apresenta a resolução passo a passo. Caso o escâner não consiga fazer a leitura das informações, há disponível um teclado matemático para digitar as equações que se deseja resolver. Com feedback instantâneo, na sua interface, pode-se resolver problemas que envolvem números fracionários e decimais, potenciação, equações, produtos notáveis, áreas, além de outros conteúdos que são explorados na Educação Básica (ALMEIDA; GROSSKOPF; MOTTA, 2023, p. 4).

É de fato impressionante a acurácia e praticidade do *Photomath*[®] na resolução de expressões matemáticas, cuja funcionalidade, proporciona um recurso muito útil para os alunos em seus estudos, já que se torna possível através de sua utilização, conferir os resultados de exercícios bem como esclarecer as dúvidas nos passos de resolução dos mesmos.

Figura 3 - Logotipo do *Photomath*[®]



Fonte: *Google Play*
Disponível em:

https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fplay-lh.googleusercontent.com%2FE_kpq1HGn5WU2P4S2yu0BwrPEHqiA-VBh2R7qoIjPFXdNvKA0A-8zi0RzRslUtEOnUvA&tbnid=D_KjwnvlytwcJM&vet=12ahUKEwiErv2Xxc-CAxWBS5UCHZkODzQQMygAegQIARBO..i&imgrefurl=https%3A%2F%2Fplay.google.com%2Fstore%2Fapps%2Fdetails%3Fid%3Dcom.microblink.photomath%26hl%3Dpt_PT&docid=4-Y5qew2XghpcM&w=512&h=512&q=photomath&ved=2ahUKEwiErv2Xxc-CAxWBS5UCHZkODzQQMygAegQIARBQ

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, tem como tema a utilização das TDIC's nas aulas de matemática no contexto do ensino remoto emergencial. A pesquisa qualitativa:

(...) não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa (GEHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31; apud GOLDENBERG, 1997, p. 34)

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a utilização das TDIC's e as dificuldades encontradas por professores e alunos nas aulas de Matemática no contexto de ensino remoto emergencial durante a pandemia da COVID-19.

Como objetivos específicos temos: a) Identificar as TDIC's utilizadas durante o ensino remoto emergencial; b) Identificar os aplicativos e *softwares* voltados para a educação matemática utilizados na prática docente durante o período de ensino remoto emergencial; c) Refletir sobre as dificuldades encontradas pelos professores no período de ensino remoto emergencial e propor soluções. Para atingir os objetivos propostos, optamos pela realização de uma pesquisa bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado e que já contém um tratamento científico como livros, artigos, dissertações e teses. A pesquisa bibliográfica é uma abordagem pertinente para o desenvolvimento deste estudo, pois permite uma análise crítica de diferentes fontes e a identificação das contribuições relevantes para a temática proposta. A utilização de um banco de dados renomado e criterioso para a seleção dos trabalhos, garantiu a confiabilidade e a validade dos resultados obtidos.

Nesta pesquisa utilizou-se apenas artigos. Para o levantamento bibliográfico utilizou-se o Portal de Periódicos da CAPES.

Para a localização de obras foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Tecnologias, Matemática e ensino remoto. Para a seleção das obras, foram lidos o sumário e o resumo para verificar se a obra consultada poderia trazer alguma contribuição para esta pesquisa. Foram consideradas obras dos últimos 5 anos, de 2019 a 2023, a partir do começo

da pandemia da COVID-19 no final do ano de 2019 e separados os documentos com potencial para atingir os objetivos desta pesquisa.

Para iniciar a pesquisa bibliográfica, fez-se um levantamento sistemático da literatura relacionada ao tema de ensino remoto emergencial e utilização de TDIC's nas aulas de matemática neste contexto. As buscas foram conduzidas utilizando unicamente as palavras-chave selecionadas (matemática, tecnologias e ensino remoto), visando abranger as principais áreas de interesse do trabalho.

A seleção dos artigos foi realizada por meio da leitura dos resumos dos trabalhos encontrados, seguida de uma análise criteriosa para identificar sua relevância e contribuição para o tema em questão. Os critérios de inclusão e exclusão foram ponderados levando em conta a adequação ao contexto da pesquisa, o rigor metodológico, a atualidade dos trabalhos e a qualidade das fontes. Obteve-se um total de 126 resultados com a pesquisa nos moldes mencionados.

A partir da seleção dos artigos, foi realizada uma leitura aprofundada e minuciosa dos textos. Foram destacados e registrados os pontos cruciais e relevantes concernentes à produção de aulas no contexto da pandemia de COVID-19, às possibilidades tecnológicas para a execução das aulas de matemática, a importância da utilização das tecnologias de informação e comunicação como forma de democratizar o acesso à educação e as dificuldades encontradas por professores e alunos no período de ensino remoto emergencial.

A análise dos trabalhos selecionados, trouxe uma visão abrangente sobre as tecnologias de informação e comunicação aplicadas ao ensino remoto emergencial, especialmente no contexto da disciplina de matemática. Essa revisão da literatura forneceu embasamento teórico sólido para a compreensão dos desafios enfrentados, das experiências vivenciadas e das soluções possíveis.

Por fim, os resultados da pesquisa bibliográfica foram organizados e sistematizados em seções temáticas, a fim de fornecer uma estrutura clara e coerente para a análise e discussão dos dados. Foram utilizadas citações diretas e indiretas dos autores consultados, com o intuito de embasar e fundamentar as ideias apresentadas ao longo do texto. Na Figura 4 é ilustrado um esquema simplificado da metodologia adotada neste trabalho.

Figura 4 - Esquema simplificado da metodologia de trabalho

Fonte: Autoria própria

Do total de artigos selecionados para compor o trabalho, selecionou-se dez para a análise de resultados e discussão, sendo estes, listados como A1 até A10. Os objetivos específicos foram definidos como P1: Identificar as TDIC's utilizadas durante o ensino remoto emergencial; P2: Identificar os aplicativos e softwares voltados para a educação matemática utilizados na prática docente durante o ERE; P3: Refletir sobre as dificuldades encontradas pelos professores no ERE e propor soluções, sendo esta numeração ligada à ordem em que estes aparecem na sessão correspondente. Os artigos selecionados foram organizados e relacionados aos objetivos que abordam, conforme definiu-se previamente, na seguinte tabela de dados:

3.1 Tabela 1- Documentos selecionados

	Título	Autor(es)	Ano	P. 1	P. 2	P. 3
A1	Tecnologias e trabalho remoto em tempos de pandemia: concepções, desafios e perspectivas de professores que ensinam matemática	Cristina de Jesus Teixeira Weberson Campos Ferreira Joanne Neves Fraz Geraldo Eustáquio Moreira	2021	X	X	X
A2	O uso do geogebra nas aulas remotas: uma abordagem do conteúdo de função quadrática	Maria Thaís Azevedo de Sousa Francisca Cláudia Fernandes Fontinele	2021	X	X	X
A3	O youtube como ferramenta de ensino da história da Matemática: uma análise de vídeos	Reullyanne Freitas de Aguiar Francisco Alexandre de Lima Sales	2022	X		
A4	O uso das TIC durante a pandemia de covid-19 no ensino de Matemática	Jussanã Gomes dos Santos Leydiane Rodrigues dos Santos Gonçalves Valdinei Cezar Cardoso	2021	X		X
A5	Google Meet no ensino e na aprendizagem da matemática em tempos da pandemia de COVID-19 em uma turma de licenciatura de matemática	Carlos José Ferreira Soares	2021	X		X
A6	Um primeiro olhar do uso de tecnologias digitais como recurso pedagógico para o ensino de matemática remoto	Gisele Pereira Oliveira Ana Carolina Costa Pereira	2022	X	X	
A7	Matemática e o uso das tecnologias digitais em tempos de pandemia:	José Augusto Lopes da Silva	2022	X		X

	implicações nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação na educação superior					
A8	Por trás das telas: conectando experiências e tecnologia, na pandemia sobre ensinar Matemática nos Anos Iniciais	Simone de Miranda Oliveira França Vânia Finholdt Angelo Leite	2023	X		X
A9	Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia da Covid-19	Ismael Jung Sanchotene Patricia Becker Engers Raquel Ruppenthal Phillip Vilanova Ilha	2021	X		
A10	Movimentos de integração de tecnologias digitais em tempos de pandemia: diálogos com professores que ensinam matemática	Stelamara Souza Pereira Suely Scherer	2022	X	X	X

Fonte: Dados do pesquisador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Utilização das TDIC's no contexto das aulas remotas

Ao realizar a leitura crítica dos 10 artigos selecionados, notou-se que o objetivo específico P1 é o ponto em comum em todos os textos, pois de fato, não há como estabelecer um regime de ensino remoto sem a utilização das TDIC's, sendo este um fator intrínseco à qualquer discussão que envolva o contexto das aulas ministradas no período de ensino remoto emergencial durante a pandemia da COVID-19.

O documento A1 aponta que o isolamento social imposto pelo período pandêmico, fez com que profissionais de diferentes áreas tivessem que adotar o trabalho remoto como alternativa para desenvolver suas atividades profissionais, o que não foi diferente com os profissionais da educação, e portanto, no cenário em questão:

Diversos profissionais passaram a desenvolver seus trabalhos de forma remota, dentre eles, os professores. Com as atividades escolares presenciais suspensas e a necessidade da manutenção do distanciamento social por tempo incerto, era preciso repensar, de forma rápida, numa alternativa que permitisse a continuidade do processo de ensino e aprendizagem de modo não presencial. Assim, neste contexto pandêmico foi adotado em todo o país o ensino remoto mediado por tecnologias (TEIXEIRA *et al.*, 2021, p. 118).

Os autores destacam através de sua pesquisa, que houve um esforço por parte das secretarias de educação dos estados brasileiros, no sentido de promover o ensino remoto através da utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação, sendo citados no texto a utilização do *Facebook*®, *Instagram*®, *WhatsApp*®, *YouTube*®, *Google Meet*® e *Google Classroom*® como meios para isto.

O texto sugere ainda que as experiências vivenciadas no contexto do ensino remoto emergencial, devem servir de reflexão para o futuro pós-pandêmico, pois a utilização das TDIC's continuará se fazendo presente e necessária em situações de ensino-aprendizagem, como por exemplo no que é proposto na reforma do Ensino Médio, onde parte da carga horária dos percursos formativos poderá ser trabalhada à distância.

O documento A2 traz a perspectiva de que as TDIC's são um fator favorável nas relações de ensino-aprendizagem da matemática, visto que, as tecnologias fazem cada vez mais parte do nosso cotidiano, e no contexto educativo, as mesmas possibilitam que os alunos sejam parte ativa na construção do conhecimento e não apenas meros receptores de informação.

As TDIC's, possibilitam uma interação remota do aluno com o conhecimento, mas é preciso que haja uma mediação para que isso aconteça de forma eficiente, nesse sentido, as autoras destacam que:

O papel do professor é essencial para o ensino de matemática e quaisquer outras disciplinas, pois o mesmo deve buscar abordagens de ensino, com o intuito de promover aulas, que despertem o interesse dos alunos, permitindo o uso da imaginação e incentivando-os a curiosidade. Nesse contexto, as tecnologias digitais podem ser um grande auxílio na promoção de aulas interativas e por meio de um material didático que desperte a atenção e entusiasmo dos estudantes (SOUSA; FONTENELE, 2021, p. 755).

Considerando a importância das TDIC's como aliadas à aprendizagem significativa da matemática, as autoras afirmam que:

O ensino da matemática por meio das tecnologias digitais proporciona ao professor trabalhar diferentes contextos na sala de aula, favorecendo a compreensão de conceitos matemáticos por parte dos alunos e aprimorando a prática docente. Com a utilização das TDIC o ensino de matemática vai além da sala de aula, pois poderá haver uma comunicação maior entre professor e alunos (SOUSA; FONTENELE, 2021, p. 755).

Ainda de acordo com Sousa e Fontinele (2021), é necessário que os professores busquem se capacitar continuamente, para que estejam preparados para utilizar as tecnologias, de maneira que estas se tornem significativas e eficientes nas relações de ensino-aprendizagem.

O documento A3 aborda a utilização do *YouTube*® para o ensino de História da Matemática, onde a autora define que:

A proposta desse estudo foi realizar um levantamento junto à base de dados do YouTube com o intuito de identificar as interações recorrentes ao ensino de história da matemática, nesse sentido utilizou-se uma pesquisa exploratória, com ênfase na abordagem qualitativa, pois visou a compreensão e assimilação das ideias por meio do levantamento das expressões contidas nos vídeos. Para isso, foi utilizada a ferramenta de interface de programação (Application Programming Interface-API) baseada no YouTube API desenvolvida por Rieder (2022). Tal interface é capaz de extrair dados abertos de diferentes segmentos da plataforma, como: informações básicas do vídeo (data e publicação, visualizações, Likes, tempo do vídeo); comentários; títulos; descrições; palavras-chave; e outros (AGUIAR; SALES, 2022, p. 50-51).

O documento A4 traz uma perspectiva do uso das TDIC's através da experiência desenvolvida pela Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo, no intuito de promover a continuidade das atividades escolares através do ensino remoto.

Para isso, foi desenvolvido o aplicativo EscoLAR, que permitiu a utilização do Whatsapp e do Google Sala de Aula, para a sistematização de salas de aulas online, com transmissões de aulas pela TV e pelo YouTube, nas redes e canais que foram contratados para prestar um serviço que atingisse o maior número possível de estudantes (SANTOS; GONÇALVES; CARDOSO, 2021, p. 111).

No texto, os autores defendem a importância das TDIC's para o funcionamento de um modelo de ensino com aulas remotas, destacando a indissociação das mesmas ao caráter de isolamento social imposto pela pandemia da COVID-19, em que foi instaurado o ERE. Os autores destacam ainda a importância dessas tecnologias para que os alunos se tornem construtores ativos do conhecimento, a partir da interação com as mesmas.

O documento A5 analisa a utilização e as possibilidades do Google Meet como recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem da Matemática através de uma pesquisa realizada com alunos matriculados na “Disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática de um Centro de Estudos Superiores do município de Tefé, interior do Estado do Amazonas.” (SOARES, 2021, p. 110).

O autor destaca a importância das TDIC's no contexto do ensino remoto emergencial, citando também o *WhatsApp*[®] e o *Google Classroom*[®] como recursos amplamente utilizados.

Segundo o autor, existem extensões do Google Meet que incentivam a interação entre professores e alunos, além de agregar novos recursos ao aplicativo, conforme a seguinte tabela que organiza os dados:

Tabela 2 - Extensões do Google Meet

Extensão	Funcionalidade
Google Meet Grid View	Quando acionado mostra a aula ou todos os alunos e professores em uma única janela.
Google Meet Grid View–ICE	Também proporciona a visualização do professor e alunos em uma única tela, mas não em ordem alfabética.
Dualess	É útil para apresentações de trabalhos acadêmicos em Power Point ou PDF porque divide as janelas e a tela do computador em duas e seus tamanhos podem ser ajustáveis.

Google Meet Enhancement Suite	Com ele os microfones podem ser silenciados explorando algumas teclas e pode mostrar a visualização em formato de grade.
Google Meet Call Timer	Professores e alunos podem explorar esse recurso para acrescentar um cronômetro ou um timer ajustável visível na tela para registro da passagem do tempo da aula.
Meet Attendance	Com ele o professor poderá extrair uma lista dos alunos que participaram da aula.
Web Paint	Possibilidade de professores e alunos utilizarem uma caneta virtual para destacar informações e escrever sobre as imagens e vídeos que estão sendo compartilhadas no momento das ministrações de aulas e apresentações de trabalhos.
Nod–Reactions for Google Meet	Permite a professores e alunos em uma aula pedir palavras sem abrir os microfones mediante a expressão a partir de emojis.

Fonte: Elaborada pelo autor, com base em Soares (2021).

No documento A6 as autoras ressaltam a importância da utilização de TDIC's na educação, que diante do contexto de isolamento social, passaram a ser utilizadas não apenas como uma sugestão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo fundamentais para a continuidade das atividades de ensino no contexto de aulas remotas. Neste contexto, as autoras afirmam que:

É relevante ressaltar que a tecnologia veio a ocupar o papel de ambientes escolares de aprendizagem, não por ser uma opção que estivesse sob o julgamento de ser adequada, conveniente e inovadora em distintas ocasiões, mas por ser o cenário viável e possível diante da situação problema de pandemia por COVID-19 (OLIVEIRA; PEREIRA, 2022, p. 184).

No texto há também a perspectiva de que, apesar das tecnologias digitais serem importantes no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo no ensino de matemática, que frequentemente é definida como uma disciplina complexa pelos alunos; as mesmas devem estar amparadas no que as autoras denominaram de “tripé educacional”, que consiste no planejamento de ações, produção de recursos didáticos caracterizados como “Objetos de Aprendizagem” e no estudo de metodologias de ensino, sendo essas, de acordo com o viés

apresentado, competências necessárias aos professores no cenário atual.

Considerando a integração das TDIC's com o ensino de matemática, as autoras argumentam que:

[...] a articulação entre TDIC e ensino de Matemática pode gerar uma integração significativa entre estes, ao admitir os estímulos como o planejamento, recursos e metodologia. Isso nos mostra, que o estímulo pode representar o sucesso ou o fracasso diante dessa relação entre TDIC e ensino de conhecimentos da Matemática, levando em consideração ainda o cenário escolar ao qual o sujeito faz parte, que pode exigir mais adequações para resultados mais pontuais (OLIVEIRA; PEREIRA, 2022, p. 185).

O documento A7 busca analisar os impactos de acordo com a concepção dos alunos de um curso de licenciatura em matemática, de uma universidade pública no estado do Pará em relação à introdução “forçada” das TDIC's no contexto educacional, mediante a necessidade das aulas remotas emergenciais implementadas durante a pandemia da COVID-19, buscando identificar o nível de domínio dos professores com essas tecnologias na percepção dos alunos, visto que as autoras cogitaram a hipótese de uma certa resistência por parte dos professores em adotá-las, já que os mesmos, em sua maioria estavam habituados anteriormente com o ensino tradicional. (SILVA, 2022).

A pesquisa do artigo foi realizada através de um questionário, no qual não foi inferido sobre quais TDIC's teriam sido utilizadas em sala de aula, porém, o autor utilizou um formulário do Google Docs para apresentar as questões aos entrevistados e tabulou os dados encontrados utilizando o Microsoft Excel, o que exemplifica a utilização das mesmas no documento e na pesquisa em si.

O documento A8 evidencia o uso das TDIC's a partir da experiência relatada por 10 professoras de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e observou-se o uso do *WhatsApp*® e houveram adaptações individuais pensadas para a apropriação e utilização das ferramentas disponíveis com o foco no ensino da Matemática (FRANÇA; LEITE, 2023), sendo que:

De certo modo, os recursos digitais disponibilizados amplamente e de forma gratuita a partir da pandemia — sejam em sites na internet ou em formato de aplicativos para uso no celular —, desafiaram os professores a ampliarem suas estratégias para que essas habilidades matemáticas pudessem ser trabalhadas numa abordagem mais inclusiva às suas práticas (FRANÇA; LEITE, 2023, p. 13).

O documento A9 trata-se de um estudo realizado com 121 professores de um município do estado do Rio Grande do Sul que ministraram aulas do ERE, no qual os autores

tentaram identificar as competências concernentes à atuação destes profissionais quanto ao uso das TDIC's, bem como quais tecnologias foram utilizadas. Observou-se o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (não especificados), redes sociais, ferramentas digitais (não especificadas), videoconferências e o *WhatsApp*[®] (40,5%), sendo este, depois do material impresso (84,3%), o recurso mais utilizado. Os autores também informam que a própria escola não estava preparada para o ERE (SANCHOTENE et al., 2020).

O documento A10 trata de uma experiência desenvolvida em um projeto de extensão de formação continuada, onde um grupo de professores do Ensino Fundamental participa de atividades que visam expandir as possibilidades de integração entre as tecnologias digitais com o ensino da matemática.

Os encontros realizados com os professores participantes, foram realizados através do Google Meet, onde os pesquisadores auxiliaram no planejamento de aulas utilizando as TDIC's. A priori as tecnologias em uso relatadas pelos professores, antes das atividades do projeto evidenciaram que:

Naquele momento, ao falarem em “tecnologias digitais”, falavam apenas de “Google Meet”, “Google Classroom”, “mesa digitalizadora”, “YouTube”, “projetar a câmera em um quadro branco”... Ou seja, apenas recursos que auxiliavam a “transmissão” de aulas. Isso foi evidenciado em alguns relatos do primeiro encontro com o grupo, quando as pesquisadoras perguntaram sobre “O que são tecnologias digitais?” e “O que significa integrar tecnologias digitais ao currículo de Matemática?” (PEREIRA; SCHERER, 2021, p. 11).

Em todos os artigos analisados, constatou-se a utilização de alguma TDIC, o que é óbvio de certa maneira, já que as aulas no ERE estão intrinsecamente condicionadas ao uso destes recursos, sendo a *internet*, o meio de comunicação fundamental para que seja possível realizá-las.

4.2 Utilização de *softwares* e aplicativos voltados ao ensino da matemática

O documento A1 apresenta uma pesquisa realizada com 52 professores de matemática do ensino público do Distrito Federal, através de um questionário com quatro perguntas, dentre as quais Teixeira et al. (2021, p. 126) aborda: “Você tem utilizado ferramentas digitais para desenvolver aulas por meio do Ensino Remoto? Quais?”. Respondendo a esta questão, os professores entrevistados citaram as TDIC's utilizadas por eles, dentre as quais, o *software* matemático *Geogebra*[®] foi a única tecnologia voltada especificamente para o ensino da matemática (Teixeira et al. 2021), entretanto foram citadas

diversas TDICs utilizadas (Quadro 1).

As demais TDIC's citadas na pesquisa e o número de professores que utilizou cada uma, estão presentes no seguinte quadro construído pelos autores:

Quadro 1 - TDIC' s citadas

Ferramenta/recurso tecnológica/o	R*
Google Sala de Aula, WhatsApp e WhatsApp business, vídeo aulas	32
Google Meet, Power Point	15
Gamificação, jogos, animação, Wordwall, Quiz	13
Jamboard, mesa digitalizadora, Canva, Inshot, YouTube, filmes	13
Formulário	11
Softwares de edição de vídeo e de texto, gravador de telas	4
Geogebra	2
Redes sociais	2
Material escrito digital (apostilas e livros).	2
Doc do Google	1
Moodle	1

***R – Recorrência da verbalização nas respostas dos docentes.**

Fonte: Teixeira *et al.* (2021, p. 127)

O documento A2 relata a utilização do *software Geogebra*[®] na regência de duas aulas sobre função quadrática em um estágio supervisionado realizado em turmas do 1º ano de uma Escola de Ensino Profissionalizante do estado do Ceará, onde as autoras buscaram identificar a contribuição do *software* no ensino remoto desse conteúdo, visto que, a regência das aulas foi feita remotamente através do Google Meet (SOUSA; FONTINELE, 2021).

Em relação ao *software*, as autoras destacam que:

O geogebra é um recurso tecnológico que auxilia o professor no processo de ensino de matemática, por ser dinâmico, faz com que o aluno se interesse mais pelo conteúdo, além de apresentar diversas ferramentas que auxiliam na construção e movimentação de gráficos, uma de suas vantagens é a precisão e variedade na construção de objetos geométricos, além de promover ao aluno a possibilidade de exploração e descoberta, fazendo com que os estudantes saiam do ambiente do lápis e papel e possam enxergar e compreender as diferentes formas de resolver um problema (SOUSA; FONTINELE, 2021, p. 757).

No contexto destas aulas, o *Geogebra*[®] foi utilizado para demonstrar conceitos gráficos do conteúdo trabalhado, com os fundamentos da matéria em questão sendo discutidos e formalizados com o apoio de uma apresentação de slides, após a apresentação de um problema que deveria ter sido resolvido pelos alunos com seus conhecimentos prévios, de

maneira que:

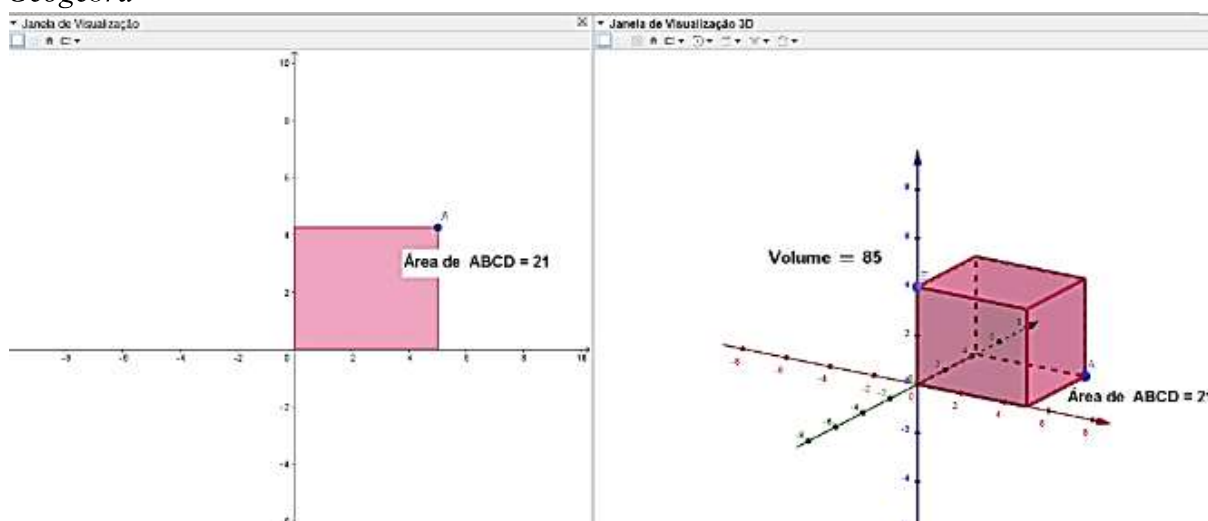
Após os estudantes resolverem o problema apresentado no início da aula, a pesquisadora fez a formalização do conteúdo, com apresentação dos conceitos e definições formais para os estudantes, utilizando o geogebra como principal ferramenta, de modo que por meio dele foi possível explicar as particularidades do gráfico da função. O geogebra foi utilizado para apresentação do gráfico da função, possibilitando aos alunos a visualização do comportamento do gráfico à medida em que os valores dos coeficientes mudavam. Com esse software foi possível definir com mais clareza os conceitos de máximo e mínimo. A princípio foi apresentado aos alunos a definição dos conceitos no slide, para uma melhor interação entre os alunos a pesquisadora apresentou o gráfico da função no geogebra e instigou a participação dos estudantes por meio de perguntas (SOUSA; FONTENELE, 2021, p. 762).

No documento A6 é abordado o conceito de Objetos de Aprendizagem (OA), sendo estes definidos como “recursos educacionais digitais”. No artigo em questão, os Objetos de Aprendizagem apresentados:

[...] correspondem a animações computacionais, produzidas e experimentadas por meio do software GeoGebra. Estes recursos foram idealizados e constituídos com pretensões de usabilidade para o ensino de conceitos geométricos, como perímetro, área, volume, unidades de medidas, polígonos e poliedros. Diante do contexto pandêmico vivenciado e por meio das competências e habilidades adquiridas através da formação obtida no curso do GeoGebra, percebemos as possibilidades didáticas de uso de recursos digitais, OA, produzidos no ambiente digital do software (OLIVEIRA; PEREIRA, 2022, p. 183).

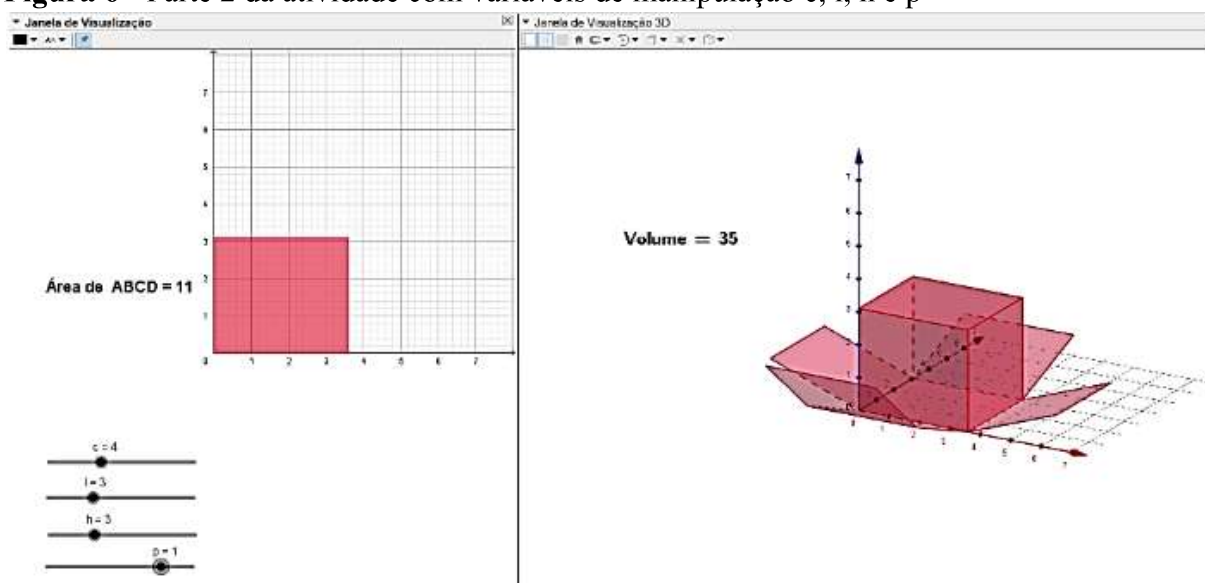
Pode-se observar nas figuras a seguir, os exemplos de OA construídos nas atividades descritas no artigo em questão:

Figura 5 - Parte 1 da atividade de cálculo de área e volume de polígonos e poliedros *software Geogebra®*



Fonte: Recurso produzido no Geogebra por Oliveira e Pereira (2022, p. 191)

Figura 6 - Parte 2 da atividade com variáveis de manipulação c , l , h e p



Fonte: Recurso produzido no *Geogebra*® por Oliveira e Pereira (2022, p. 191)

No documento A10, o *software Geogebra*® é citado por uma das professoras participantes da pesquisa como um recurso que ela estava conhecendo e pensando em utilizar no contexto do ensino remoto. Também é citado no texto um aplicativo:

[...] foi proposto pelas formadoras o uso do aplicativo disponível em <https://apps.mathlearningcenter.org/number-frames/>. Nele, foi explorado as potencialidades do aplicativo para a aprendizagem dos múltiplos e divisores. E como os professores estavam utilizando o Google Meet para ministrar suas aulas síncronas com alunos, isso facilitaria a interação com os alunos, na visualização pelas telas, seja pelo computador ou celular, oportunizando que os alunos conjecturassem (PEREIRA; SCHERER, 2022, p.14).

Conforme destacado nos artigos contemplados pelo objetivo específico P2, o principal *software* voltado para o ensino da matemática utilizado no ERE foi o *Geogebra*®, devido a sua versatilidade e abrangência de funcionalidades e também por ser um excelente recurso didático no estudo da geometria.

4.3 Dificuldades encontradas por professores e alunos durante o período de ensino remoto emergencial

No documento A1 os autores destacam que a rápida transição para o ensino remoto emergencial, evidenciou que:

[...] professores e professoras que, historicamente, têm enfrentado um processo de

precarização do seu trabalho, com formação inicial cada vez mais aligeirada, passaram a utilizar os recursos tecnológicos, que, para muitos, até então, não eram constantes na prática pedagógica (TEIXEIRA et al., 2021, p. 119-120).

As principais dificuldades relatadas pelos 42 professores participantes da pesquisa descrita no artigo, estão presentes no seguinte quadro elaborado pelos autores:

Quadro 2 - Dificuldades em relação à tecnologia despendida no processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto

Dificuldades em relação à tecnologia	R*
Falta de preparo adequado e falta de formação continuada voltada para a utilização das ferramentas digitais.	23
Falta de apoio/dificuldade da família para acompanhar os alunos em casa, desmotivação e desinteresse.	20
Excessos burocráticos da rede pública em relação a registros, acúmulo de trabalho para o professor, questões administrativas sobrepondo às questões pedagógicas.	20
Falta de acesso e qualidade da internet da diversidade de perfis socioeconômicos acolhidos pela rede pública. Faltam aparelhos eletrônicos para os estudantes.	20
Dificuldade de articulação e expressão dos alunos no ambiente virtual, desconhecimento de informática por parte dos alunos e pais, resistência em acessar a plataforma Google Classroom.	16
Falta de know how e expertise da Secretaria de Educação para guiar de forma segura e eficiente a pasta sob o ponto de vista digital-pedagógico.	9
Falta da troca e mediação direta entre professor e aluno, tempo reduzido para encontros com alunos.	9
Dificuldade para escrever frações, expoentes, símbolos matemáticos, equações e fórmulas. Dificuldade de acompanhamento da produção do estudante em tempo real, isto é, na resolução de tarefas.	8
Incerteza sobre o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.	3
Conteúdos impostos sem considerar a realidade de cada escola e seus estudantes.	1
Falta de acesso às literaturas de maneira digital por conta de direitos autorais e editoriais.	1

***R – Recorrência da verbalização nas respostas dos docentes.**

Fonte: (TEIXEIRA et al., 2021, p. 129)

No documento A2, as autoras sugerem que a própria natureza das circunstâncias do ensino remoto emergencial provocou uma dificuldade inerente à prática docente neste contexto, já que:

No contexto atual de aulas remotas, os professores em geral tiveram que repensar e avaliar suas práticas docentes adequando-as ao ensino a distância, o que não foi uma tarefa fácil, pois em sala de aula o feedback entre aluno e professor era algo constante. Para o professor bastava olhar ao redor para perceber o

engajamento dos alunos e sua compreensão sobre o conteúdo, já no ensino remoto o professor não tem esse controle, daí a necessidade de pensar em soluções e repensar as práticas docentes (SOUSA; FONTINELE, 2021, p. 758).

O documento A4 expõe as dificuldades enfrentadas por duas professoras de matemática do estado do Espírito Santo durante o período das aulas remotas emergenciais. A partir da entrevista realizada com as profissionais, as autoras concluíram que:

No modalidade remota as professoras relataram que as maiores dificuldades enfrentadas foram: verificar a aprendizagem e se foram eles mesmos que realizaram a tarefa, falta de compromisso, a interação em si, o diálogo recíproco a troca de informações e dúvidas, alguns alunos não dispõem de aparelhos tecnológicos, instabilidade da internet em alguns momentos, visto que a tecnologia deixou de ser um suporte às aulas presenciais e passou a ser um dos únicos recursos disponíveis para que as aulas pudessem ser continuadas. A falta de habilidade com alguns recursos tecnológicos e as limitações de algumas ferramentas tecnológicas. A verificação do uso dos softwares e se realmente os alunos estavam usando-os para aprimorar a aprendizagem dos discentes (SANTOS; GONÇALVES; CARDOSO, 2021, p. 119-120).

O documento A5 relata uma experiência de utilização do *Google Meet*[®] em uma turma de Licenciatura em Matemática durante o contexto da pandemia da COVID-19, em aulas ministradas remotamente. Ao final do semestre letivo, participaram da pesquisa 11 alunos, que pontuaram certa facilidade e familiaridade com o aplicativo, sendo uma única dificuldade destacada: : a limitação da qualidade da internet associada a dependência do funcionamento dos aplicativos a sua disponibilidade, principalmente em regiões geográficas do território nacional mais vulnerável (SOARES, 2021, p. 116).

A pesquisa realizada no documento A7, trata da percepção de um grupo de alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do estado do Pará, em relação às práticas de ensino durante o período de ensino remoto. Conforme é explicitado pela maioria dos discentes no texto, os professores não exploram o máximo do potencial das tecnologias digitais, propondo formas e metodologias diversas de ensino, o que impacta diretamente na aprendizagem dos alunos, já que segundo o autor:

É possível compreender alguns fatores já indicados em pesquisas e estudos relacionados à postura do professor diante do uso de tecnologias digitais em seu fazer pedagógico e a dificuldade enfrentada pelos mesmos neste processo, principalmente ao adentrarem o ambiente virtual pelo ensino remoto (SILVA, 2022, p. 11).

O documento A8 traz o relato das experiências vividas no contexto do ensino remoto emergencial de 10 professoras de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental.

Analisando a fala das educadoras que fizeram parte da pesquisa descrita no artigo em questão, fica evidente que a principal dificuldade encontrada neste período foi a adaptação repentina à utilização das TDIC's como instrumento didático, já que não houve um percurso formativo ou qualquer preparação para isso.

Talvez seja lugar comum reafirmar que a pandemia forçou muitos professores a usarem novas tecnologias e adequar suas práticas para o ambiente remoto. Esse quadro se institui em vasta realidade, sem formação devida para tal, mesmo quando a temporalidade dessa conjuntura já estava efetiva e longa (FRANÇA; LEITE, 2023, p. 12).

Um ponto perspicaz do artigo consiste na reflexão de como o ensino remoto emergencial afetou as famílias e o aprendizado dos alunos:

Nesse quadro pandêmico, para além de todos os aspectos concernentes a salvar a vida, pais e responsáveis tiveram que assumir um papel mais ativo no ensino de seus filhos, adicionando pressão e responsabilidade para muitas famílias. Ainda que um vasto investimento e acompanhamento tenha ocorrido, a pandemia resultou em atraso no aprendizado para muitos estudantes, com interrupções significativas em seus estudos (FRANÇA; LEITE, 2023, p. 4)

O documento A10 aborda o fator surpresa da pandemia da COVID-19 e a consequente necessidade de isolamento social, como algo que pegou tanto as escolas quanto os professores despreparados, quando se fez necessário implementar um regime emergencial de aulas remotas, visto que:

O tratamento dessa emergência nas escolas — emergência no sentido de emergir, surgir a pandemia como algo novo — , por vezes, foi realizado sem um planejamento e desconsiderando diversas pesquisas já realizadas sobre educação a distância, uso de tecnologias digitais nas escolas. Em muitos casos, foi tratada sem ouvir e dar voz ao professor, aos alunos, aos pais e responsáveis, à comunidade escolar, sem considerar aspectos sociais e econômicos de uma sociedade que carece de educação, de tantos acessos. Talvez tenha evidenciado o número de escolas sem um mínimo de acesso a instrumentos tecnológicos que possam contribuir para a aprendizagem dos seus tantos alunos (PEREIRA; SCHERER, 2022, p. 3).

Qualquer emergência é uma surpresa em si, no ato do acontecimento não há, muitas vezes como prever o surgimento de um fato inesperado, mas tendo o conhecimento de causas anteriores, é preciso estar preparado para os eventos futuros, neste caso, a pandemia da COVID-19 deve servir como alerta para que as escolas e os profissionais da educação se preparem para a realidade digital em que nós nos encontramos atualmente.

As dificuldades enfrentadas pelos educadores no período do ERE são um alerta

para a necessidade urgente de se pensar um modelo de ensino que seja atual e condizente com a realidade digital contemporânea, e para que isso aconteça, é preciso sobretudo, investir na formação continuada dos professores para a utilização das TDIC's e na modernização das escolas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia da COVID-19 deixou diversas sequelas e lições para toda a humanidade, muitas vidas se encerraram precocemente e o isolamento social acentuou casos de depressão e ansiedade. Na educação não foi diferente, com todas as adaptações e mudanças na rotina escolar habitual, a pressão suportada por educadores, pais e alunos gerou um desgaste enorme, que só será superado com o tempo.

Todo novo cenário que se apresenta diante de nós representa novos desafios, não é diferente na educação, é preciso que o educador esteja sempre atento às mudanças que novos contextos e a evolução natural das coisas podem trazer, e para isso é preciso se capacitar sempre, buscar acompanhar as transformações que acontecem no mundo, e as necessidades novas que surgem constantemente.

Considerando que o homem está em uma era digital, na qual as tecnologias possibilitam diminuir as distâncias e promover a comunicação de uma forma efetiva sem a necessidade de estar no mesmo ambiente, é necessário criar uma consciência de que o ensino deve se modernizar e adotar os recursos que se apresentam como uma forma de acompanhar uma tendência global.

Parte significativa dos processos da vida cotidiana é digital, nesse sentido as aulas online dão uma liberdade para que o conhecimento possa ser acessado sem sair de casa, e no caso de aulas gravadas, permite que o aluno tenha autonomia para fazer seus horários de acordo com sua rotina.

Apesar de todas as dificuldades estruturais, financeiras e sociais envolvidas nas aulas remotas emergenciais, pode-se ver que foi uma solução viável apesar de tudo, e que deve haver um debate para a implementação deste recurso, não como uma alternativa para substituir o ensino presencial que se faz necessário, mas para agregar possibilidades que fortaleçam o modelo já existente.

Quando um professor leciona para uma turma, só há aquele instante para que a relação de ensino e aprendizagem se consolide, e muitas informações são perdidas, se as aulas fossem gravadas entretanto, o aluno poderia acessar o conteúdo de casa posteriormente para revisar a matéria dada em sala.

Através do uso das TDIC's, os estudantes podem explorar visualmente conceitos matemáticos, resolver problemas passo a passo, acessar conteúdos adicionais, revisar conhecimentos, participar de atividades lúdicas e interativas e construir gráficos e representações geométricas de forma intuitiva. Essas ferramentas promovem a compreensão

dos conteúdos, o desenvolvimento do raciocínio lógico, o engajamento dos alunos e a personalização do processo de ensino-aprendizagem.

E há algo que deve ser ressaltado: a tecnologia não substitui o docente. Nesse sentido, é fundamental que os professores estejam capacitados e atualizados para fazer uso efetivo desses recursos, planejando estratégias pedagógicas que integrem as TDICs de forma contextualizada e alinhada aos objetivos de ensino. Além do mais, é necessário considerar as características e necessidades dos estudantes, garantindo a inclusão digital e a equidade no acesso às ferramentas tecnológicas. A partir das reflexões apresentadas neste estudo, é possível concluir que os aplicativos e *softwares* matemáticos possuem um grande potencial para enriquecer as práticas pedagógicas no ensino remoto.

Ao integrar essas tecnologias de forma adequada e criativa, é possível superar os desafios impostos pela distância física, promovendo a interação, a participação ativa e o aprendizado significativo dos alunos. Assim, os resultados obtidos e as discussões realizadas neste estudo reforçam a importância de explorar as diversas ferramentas disponíveis, considerando suas potencialidades e contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática.

A utilização adequada dos aplicativos e *softwares* matemáticos pode ampliar as oportunidades de desenvolvimento dos estudantes, fortalecer seu conhecimento e habilidades matemáticas e prepará-los para enfrentar os desafios do mundo digital. Portanto, é necessário que os professores tenham uma formação continuada para se apropriar das TDIC's de forma crítica e reflexiva, adaptando as práticas pedagógicas às demandas e possibilidades do ensino remoto e presencial.

Através da utilização das TDIC's, os estudantes são incentivados a desenvolver o raciocínio lógico, a compreender as propriedades e relações matemáticas, e a se engajar de maneira mais participativa em seu processo de aprendizagem e na construção do próprio conhecimento. A utilização dos aplicativos e *softwares* matemáticos no ensino remoto superou as limitações geográficas e temporais, proporcionando aos alunos a possibilidade de aprenderem de forma flexível, personalizada e acessível, o que sem dúvida, pode e deve ser um complemento para o ensino presencial.

O presente trabalho objetivou portanto, identificar as TDIC's, *softwares* matemáticos e as principais dificuldades encontradas pelos professores durante o ERE, no intuito de apresentar caminhos, métodos e ferramentas que já foram validados no contexto de neste período para que sejam apreciados e utilizados não só no contexto de aulas remotas, mas

como recursos didáticos auxiliares e complementares no ensino presencial, visto a gama de possibilidades que estes recursos apresentam.

Com os resultados apresentados, conclui-se portanto que a utilização das TDIC's traz perspectivas interessantes tanto para o ensino remoto como para o ensino presencial, através da possibilidade de flexibilização de horários de estudo, revisão de conteúdos a qualquer hora com as aulas gravadas, interação em grupos de mensagem para esclarecer dúvidas e compartilhar curiosidades, indicações diversas, utilização de aplicativos e vídeos para exemplificação dos conteúdos apreciados, entre outros recursos que agregam positivamente às relações de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, R. F. de .; SALES, F. A. de L. O Youtube como ferramenta de ensino da história da matemática: uma análise de vídeos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 26, p. 47–61, 2022. DOI: 10.30938/bocehm.v9i26.8004. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/8004>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- ALMEIDA, S. R. M. de; GROSSKOPF, A. L.; MOTTA, M. S. Possíveis Contribuições do Aplicativo Photomath na Análise de Erros no Estudo Sobre Produtos Notáveis. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. e2009, 2023. DOI: 10.18264/eadf.v13i1.2009. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2009>. Acesso em: 19 nov. 2023.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 14 de nov. 2023.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 14 de nov. 2023.
- BRASIL. **Portaria nº 343, de 17 de março de 2020** Dispõe sobre a Substituição das Aulas Presenciais por Aulas em Meios Digitais Enquanto Durar a Situação de Pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Ministério da Educação, 2020.
- DE JESUS TEIXEIRA, C.; CAMPOS FERREIRA, W.; NEVES FRAZ, J. .; EUSTÁQUIO MOREIRA, G. Tecnologias e trabalho remoto em tempos de pandemia: concepções, desafios e perspectivas de professores que ensinam matemática. **Devir Educação**, [S. l.], p. 118–140, 2021. DOI: 10.30905/rde.v0i0.402. Disponível em: <http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/402>. Acesso em: 6 nov. 2023.
- DIAS, M. J. da S. NA CONTRAMÃO: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL E IMPLICAÇÕES NA PRÁTICA DOCENTE. **Revista Docência e Ciberultura**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 01–14, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.61430. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/61430>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- FRANÇA, S. de M. O.; LEITE, V. F. A. Por trás das telas: conectando experiências e tecnologia, na pandemia, sobre ensinar Matemática nos Anos Iniciais. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 7, n. 13, p. 1–25, 2023. DOI: 10.46551/emd.v7n13a04. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/6401>. Acesso em: 7 nov. 2023.
- GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- LIMA, J. M.; SIPLE, I. Z. GeoGebra grupos e objetos de aprendizagem: um recurso para exploração do raciocínio covariacional em tempos de aulas não presenciais. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 9, n. 18, p. 253–273, 2021. DOI: 10.5965/2357724X09182021253.

Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/19088>. Acesso em: 19 nov. 2023.

LOPES DA SILVA, J. A. Matemática e o uso das tecnologias digitais em tempos de pandemia: implicações nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação na educação superior. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. 01, p. e022016, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id564. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/80>. Acesso em: 7 nov. 2023.

NASCIMENTO, R. M. de L. L. do.; ANTUNES, D. O. Experiência do PIBID 2020 – 2021: o ensino remoto mediado por tecnologias. **REVELLI**, Vol. 14, 2022. DOI: 10.51913/revelli.v14i0.12491. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/12491>. Acesso em: 18 nov. 2023.

OLIVEIRA, G. P.; PEREIRA, A. C. C. . Um primeiro olhar do uso de tecnologias digitais como recurso pedagógico para o ensino de Matemática remoto. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 76, p. 180-194, 30 set. 2022. DOI: 10.37001/emr.v27i76.3062. Disponível em: <http://www.sbemrevista.com.br/revista/index.php/emr/article/view/3062>. Acesso em: 07 nov. 2023.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Folha informativa COVID-19**: escritório da OPAS e da OMS no Brasil. jan. 2021.

PANTOJA CORRÊA, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 34–54, 2020. DOI: 10.30938/bocehm.v8i22.4176. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acesso em: 5 nov. 2023.

PEREIRA, S. S.; SCHERER, S. . Movimentos de integração de tecnologias digitais em tempos de pandemia: diálogos com professores que ensinam Matemática. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 6, n. 12, p. 1–21, 2022. DOI: 10.46551/emd.v6n12a05. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/4921>. Acesso em: 7 nov. 2023.

PROENÇA, M. C. de; LUZ, J. A. da; MENDES, L. O. R. Ensino remoto na escola: análise das dificuldades de professores de matemática. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 29, n. Continua, p. e057, 2022. DOI: 10.14393/ER-v29a2022-57. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/67375>. Acesso em: 2 nov. 2023.

REIS, J. S. dos. Modelagem Matemática e o ensino remoto no contexto da pandemia. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 987–1001, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.4864. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4864>. Acesso em: 18 nov. 2023.

RICHTER, A. P. H.; WUNSCH, L. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Da prática aos recursos tecnológicos: considerações acerca da Matemática no ensino médio. **Revista Interfaces Científicas –Educação**, v. 9, n. 2, 2020.

RODRIGUES, William Costa et al. Metodologia científica. **Faetec/IST. Paracambi**, p. 2-20, 2007.

ROSA, M. C.; ELYTON BATISTA DOS SANTOS, J. .; DA SILVA SOUZA, D. . O ensino de matemática e tecnologias: ações e perspectivas de professores de matemática em tempo de pandemia. **Devir Educação**, [S. l.], p. 287–302, 2021. DOI: 10.30905/rde.v0i0.424.

Disponível em: <http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/424>. Acesso em: 3 nov. 2023. (apud)

SANCHOTENE, I. J. .; ENGERS , P. B. .; RUPPENTHAL, R. .; ILHA, P. V. . Competências Digitais Docentes e o Processo de Ensino Remoto Durante a Pandemia da Covid-19 . **EaD em Foco**, [S. l.], v. 10, n. 3, 2021. DOI: 10.18264/eadf.v10i3.1303. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1303>. Acesso em: 6 nov. 2023.

SANTOS, J. G.; GONÇALVES, L. R. S.; CARDOSO, V. C. O uso das TIC durante a pandemia de covid-19 no ensino de matemática. **Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino**, [S.l.], n. 10, p. 108-125, 2021. DOI: 10.47456/krkr.v1i10.33608. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/33608/23553>. Acesso em: 07 nov. 2023.

SANTOS, M. da S.; SANT’ANNA, N. da F. P. Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem matemática na Educação Básica durante a quarentena . **Revista Baiana de Educação Matemática**, [S. l.], v. 1, p. e202013, 2020. DOI: 10.47207/rbem.v1i1.10240. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/10240>. Acesso em: 4 nov. 2023.

SOARES, Carlos José Ferreira. Google Meet no ensino e na aprendizagem da matemática em tempos da pandemia da COVID-19 em uma turma de licenciatura de matemática. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 9, n. 18, p. 103–121, 2021. DOI: 10.5965/2357724X09182021103. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/19125>. Acesso em: 6 nov. 2023.

SOUSA, M. T. A. de; FONTINELE, F. C. F. O uso do GeoGebra nas aulas remotas: uma abordagem do conteúdo de função quadrática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 752–767, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5136. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5136>. Acesso em: 6 nov. 2023.

STAMBERG, C. da S. PROEJA – desafios do ensinar em matemática no ensino remoto .

Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 789–813, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.5102. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5102>. Acesso em: 6 nov. 2023.

