



**UFPE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DIEGO HENRIQUE DIAS BARBOSA

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NO ENSINO MÉDIO EM PERÍODO DE PANDEMIA DA COVID-19**

CARUARU  
2023

DIEGO HENRIQUE DIAS BARBOSA

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NO ENSINO MÉDIO EM PERÍODO DE PANDEMIA DA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso Matemática – Licenciatura do  
Campus Agreste da Universidade Federal de  
Pernambuco - UFPE, na modalidade  
monografia, como requisito parcial para  
obtenção do grau de licenciado em  
Matemática.

**Área de concentração:** Ensino (Matemática)

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Moura Queiroz

CARUARU  
2023

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE**

Barbosa, Diego Henrique Dias.

O ensino da matemática e o uso das novas tecnologias digitais no ensino médio em período de pandemia da COVID-19 / Diego Henrique Dias Barbosa. - Caruaru, 2023.

107 p. : il., tab.

Orientador(a): Simone Moura Queiroz

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura, 2023.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Tecnologias Digitais. 2. Matemática. 3. Ensino Médio. 4. Pandemia. 5. COVID-19. I. Queiroz, Simone Moura. (Orientação). II. Título.

370 CDD (22.ed.)

DIEGO HENRIQUE DIAS BARBOSA

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS  
NO ENSINO MÉDIO EM PERÍODO DE PANDEMIA DA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao curso Matemática – Licenciatura do  
Campus Agreste da Universidade Federal de  
Pernambuco - UFPE, na modalidade  
monografia, como requisito parcial para  
obtenção do grau de licenciado em  
Matemática.

Aprovado em: 29/09/2023

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. SIMONE MOURA QUEIROZ  
(Orientadora)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. NARALINA VIANA SOARES DA SILVA OLIVEIRA  
(Examinadora Interna)

---

Prof<sup>a</sup>. Me. ANDREZA RODRIGUES DA SILVA  
(Examinadora externa)

Dedico esta monografia primeiramente à Deus,  
segundo a minha família que me ajudou e apoiou  
durante meu processo formativo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente à Deus, pela vida e saúde durante minha trajetória formativa, e por estar sempre me amparando nos momentos que mais precisei do seu consolo e de suas palavras.

Pela minha família, por todo amor e suporte durante meu crescimento pessoal e profissional, pelos conselhos e incentivos com relação a minha educação e minha construção enquanto pessoa.

A todos os meus amigos do curso de Licenciatura em Matemática, pelas partilhas de conhecimentos e aprendizados.

Meus sinceros agradecimentos a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Queiroz, pela paciência, apoio e motivação.

Agradeço também aos professores da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, pelos momentos de aprendizados e conhecimentos que foram partilhados nessa caminhada.

A todos que fazem parte do campo de pesquisa estudado, pelo auxílio na produção desta pesquisa.

Enfim, a todos que diretamente e indiretamente contribuíram com minha formação e conquista.

“A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa” (Freire, 1999, p. 97).

## **RESUMO**

Este trabalho tem como foco o ensino da Matemática e o uso das tecnologias digitais no período da pandemia do COVID-19. Para tanto, a pesquisa é guiada pelo problema: Quais as dificuldades dos professores do Ensino Médio enfrentaram diante do uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, de modo a atender aos interesses e necessidades de aprendizagem dos estudantes? O objetivo geral da referida pesquisa é compreender as dificuldades dos professores do Ensino Médio, quanto ao uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, durante o período de aulas remotas. Como objetivos específicos, temos: 1) Identificar as tecnologias digitais usadas pelos professores no ensino da Matemática na modalidade do Ensino Médio no período da pandemia do COVID -19; 2) Analisar as dificuldades dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao uso das tecnologias digitais e 3) Investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular Matemática. A pesquisa é de caráter qualitativa e de campo. Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada e a Análise de conteúdo, fundamentada em Bardin (2011) para análise dos dados. Diante disso, concluímos que a privação do contato presencial, a ausência de materiais digitais, formação para os profissionais da área específica foram fatores que influenciaram no formato da aula e no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais. Matemática. Ensino Médio. Pandemia. COVID -19.

## **ABSTRACT**

This work is the focus of teaching Mathematics and the use of digital technologies during the COVID-19 pandemic period. Therefore, research is guided by the problem: What difficulties will Middle Education teachers face when using digital technologies in Mathematics classrooms in order to meet the interests and learning needs of their students? The general objective of this research is to understand the difficulties of Middle Education teachers when using digital technologies in Mathematics classrooms during the period of remote classrooms. As specific objectives, we have: 1) Identify the digital technologies used by teachers not teaching Mathematics in the Medium Teaching modality during the COVID-19 pandemic period; 2) Analyze the difficulties of Middle School Mathematics teachers regarding the use of digital technologies and 3) Investigate the challenges that emerge in the period of the COVID-19 pandemic in relation to the use of digital technologies for students in the Mathematics curricular component. The research is of a qualitative and field nature. As a data collection instrument, a semi-structured interview and a content analysis were used, based on Bardin (2011) to analyze two data. Thus, we conclude that the deprivation of face-to-face contact, the absence of digital materials, training for the professionals in the specific area is a factor that influences the classroom format and the teaching and learning process of students.

**Keywords:** Digital Technologies. Mathematics. High school. Pandemic. COVID-19.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Dados de mortes por COVID-19 .....	36
Figura 2 - Países com mais mortos por milhão de habitantes .....	37
Figura 3 - Mortes por milhão / Corona vírus no Brasil 2022 .....	39
Figura 4 - Acesso à internet no Brasil .....	44
Figura 5 - Estratégias utilizadas na Rede Estadual de Ensino .....	50
Figura 6 - Quadro construído pelo LOGO .....	58
Figura 7 - Fases do Desenvolvimento Tecnológico em Educação Matemática .....	60
Figura 8 - Plataforma Kahoot .....	72
Figura 9 - Google Classroom .....	74
Figura 10- Rendimento Educacional no Brasil .....	82

## **LISTA DE SIGLAS**

ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
EaD	Educação à Distância
ECD	União Europeia de Prevenção e Controle das Doenças
GT	Grupo de Trabalhos
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LIED	Laboratório de Informática na Educação
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares da Educação
PROINFO	Programa Nacional de Informação na Educação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação de Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Tecnologia digitais utilizadas durante a pandemia pelos estudantes .....	78
Gráfico 2 - Opinião dos alunos sobre as aulas de Matemática.....	81
Gráfico 3 - Como foi sua relação com o(a) professor(a) durante as aulas?.....	88
Gráfico 4 - Você tirava as dúvidas com o(a) professor(a)? .....	89

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1- Respostas dos estudantes.....	77
Quadro 2 - Explicação dos alunos sobre a aprendizagem nas aulas de Matemática .....	83
Quadro 3 - Conteúdos de Matemática .....	86
Quadro 4 - Comentário sobre o ensino da Matemática no período da pandemia:.....	91

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.2	SITUANDO O OBJETO DE PESQUISA: UM OLHAR SOBRE AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DA ANPED (2011-2021).....	18
<b>2</b>	<b>TECNOLOGIA(S): CONCEPÇÕES E ASPECTOS HISTÓRICOS.....</b>	<b>22</b>
2.1	TECNOLOGIA E A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO.....	22
2.1.2	Tecnologia(s) e recursos digitais: avanços e possibilidades no campo da educação.....	27
<b>3</b>	<b>PANDEMIA DO COVID-19 E O CONTEXTO EDUCACIONAL DO BRASIL.....</b>	<b>34</b>
3.1	CORONAVÍRUS: ORIGEM E SEUS IMPACTOS NA SOCIEDADE.....	34
3.2	PANDEMIA DO COVID-19 E A EDUCAÇÃO BRASILEIRA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES.....	40
3.3	INCLUSÃO E EXCLUSÃO DIGITAL: EDUCAÇÃO REMOTA, EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E EDUCAÇÃO HÍBRIDA.....	45
<b>4</b>	<b>TECNOLOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA.....</b>	<b>53</b>
4.1	TECNOLOGIA DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	53
4.2	AS FASES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	57
4.3	O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO COVID-19.....	61
<b>5</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>67</b>
5.1	ABORDAGEM E NATUREZA DA PESQUISA: PESQUISA QUALITATIVA...	67
5.2	CAMPO DE PESQUISA E PARTICIPANTES.....	67
5.3	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	68
5.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	68
<b>6</b>	<b>TECNOLOGIAS DIGITAIS, COVID-19 E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.</b>	<b>69</b>
6.1	TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.....	69
6.2	DESAFIOS DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PELOS ALUNOS NO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA.....	77
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>94</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>96</b>

<b>ANEXO A - Roteiro de entrevista do(a) professor(a).....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO B - Roteiro de entrevista dos Estudantes.....</b>	<b>107</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática está presente no nosso cotidiano, sendo utilizada por todos, em várias situações do dia a dia. No ambiente escolar, a Matemática é um componente curricular importante no Ensino Fundamental e Ensino Médio. O ensino da Matemática proporciona aos estudantes produzir conhecimentos, resolver problemas, compreender sua realidade, entre outros aspectos essenciais. Ademais, a Matemática é considerada uma disciplina difícil pelos estudantes, assim, os professores tem que está aberto, com práticas docentes e metodologias de ensino que visem problematizar os desafios que emergem, buscando ultrapassar o ensino da Matemática de forma tradicional, como evidenciado por Stoica (2015).

Dessa forma, distanciando das metodologias tradicionais, o ensino e a aprendizagem no ano de 2020 foi ressignificado, devido a pandemia gerada pelo Coronavírus (COVID-19), um vírus que foi disseminado no mundo todo e gerou grandes mudanças e consequências negativas para a população. O COVID-19 surgiu na China, e até hoje as causas são desconhecidas. O Coronavírus, como é chamado pela ciência, exigiu alterações, principalmente comportamentais, e sanitárias, como: o distanciamento social e a higiene pessoal constante. Diante desse contexto, todos os espaços foram conduzidos a frear o funcionamento e as pessoas se isolaram em seus lares. A escola como o segundo espaço social foi o ambiente mais afetado, gerando mudanças significativas na educação das crianças e jovens em vários países.

Nessa perspectiva, visando aproximar os alunos, como também garantir o direito de todos os cidadãos a uma educação de qualidade, os espaços escolares recorreram ao uso das tecnologias digitais. As tecnologias digitais nas últimas décadas ganharam espaços em todos os ambientes, principalmente nas instituições escolares, sendo considerada uma ferramenta indispensável para uma comunicação mais rápida. De acordo com Libâneo (2001), a tecnologia tem alcançado cada vez mais pessoas, gerando alterações, como novos hábitos de consumo e indução de novas necessidades. Pouco a pouco, a população vai precisando se habituar a digitar teclas, ler mensagens no monitor e atender instruções eletrônicas.

A pandemia gerou condições que tornou o uso das tecnologias digitais, como também uma ferramenta pedagógica indispensável no espaço escolar. De acordo com Santana e Sales (2020, p.78), “[...] as tecnologias digitais direcionam para uma revolução de hábitos, provocando transformações em todos os âmbitos das formas de ser e estar no mundo”. Assim, a educação também foi convocada a ressignificar os contextos de ensino e aprendizagem,

instituir novos processos educativos e metodologias com a utilização dos recursos tecnológicos.

Frente ao contexto do uso das tecnologias no período da pandemia, emergiram várias dificuldades. Destacamos primeiramente, a mobilização dos professores em buscarem recursos digitais, estratégias de manuseios e práticas de ensino. Aos estudantes que foram imergidos em um novo contexto de ensino, dificuldades em ter acesso as tecnologias, a presença constante da desigualdade social, em meio a uma crise sanitária, econômica e educacional. Nesse novo cenário, alguns termos foram sendo apropriados, como: Ensino Remoto e Ensino à Distância (EaD) para representar essas novas mediações pedagógicas no ambiente escolar.

A necessidade de estudos sobre as discussões a respeito das tecnologias digitais com foco nas aulas de Matemática no período da pandemia do COVID-19, surgiu como um compromisso político e social, a partir dos Estágios Curriculares no curso de Licenciatura em Matemática (CAA-UFPE<sup>1</sup>) ao qual pude experenciar as realidades vivenciadas pelos professores(as) e alunos(as) no contexto educacional com relação ao uso das tecnologias no período da pandemia do COVID-19.

Então, a necessidade da pesquisa se constrói no sentido de reafirmar o direito à educação de qualidade e (re)pensar as realidades que as instituições educacionais vivenciaram na pandemia, evidenciando os principais desafios que emergiram desse novo contexto de educação. Nessa relação, pautamos ser pertinente ampliar estudos sobre as tecnologias digitais, mais especificamente no componente curricular de Matemática, contribuindo teoricamente com novas perspectivas sobre o assunto.

Diante do exposto, a pesquisa será guiada pela questão/problema: **Quais as dificuldades os professores do Ensino Médio enfrentaram diante do uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, de modo a atender aos interesses e necessidades de aprendizagem dos estudantes?**

Para atender a questão problema elencamos como objetivo geral: Compreender as dificuldades dos professores do Ensino Médio, quanto ao uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, durante o período de aulas remotas.

Como objetivos específicos:

- Identificar as tecnologias digitais usadas pelos professores no ensino da Matemática na modalidade do Ensino Médio no período da pandemia do COVID -19;

---

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste.

- Analisar as dificuldades dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao uso das tecnologias digitais.
- Investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular Matemática.

Sobre a abordagem teórica adotada para esta pesquisa, escolhemos os autores principais que dialogam sobre a temática. Para discutir sobre a tecnologia e a sociedade da informação, destacamos: Coutinho (1999), Castells (1999), Ribeiro (2019), Okido (2021) entre outros autores.

Sobre a tecnologia no campo da educação, elencamos para a reflexão os autores: Rosa (2009), Nascimento (2012), Pontes (2019), e os marcos legais, como: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) lançado em 2000 para o Ensino Médio.

Com relação ao tema pandemia e seus impactos na sociedade com foco no campo da educação, utilizamos os seguintes teóricos: Santos e Milagres (2020), Acosta (2021), Andrade (2019), Moreira e Schlemmer (2020) entre outros.

Adotamos como procedimento teórico-metodológica a pesquisa qualitativa, conforme Minayo (2002, p. 52), esse tipo de estudo “permite articular conceitos e sistematizar a produção de uma determinada área de conhecimento”, buscando a “superação daquilo que já se encontra produzido”. Optamos pela pesquisa qualitativa por considerarmos que os fenômenos educacionais envolvendo as tecnologias digitais são diversos e estudá-los envolvem seres humanos e suas intrincadas relações sociais, estabelecidas em diversos ambientes.

Os instrumentos de coleta de dados foram pensados em diálogo com o problema da pesquisa e os objetivos propostos. Utilizamos a entrevista com base em Gil (1999) e o questionário conforme Marconi e Lakatos (2003). A análise dos dados foi realizada a partir da Análise de Conteúdo, de acordo com a perspectiva de Bardin (1977). Essas escolhas, serão tratadas detalhadamente no capítulo dos procedimentos metodológicos desta pesquisa.

## 1.2 SITUANDO O OBJETO DE PESQUISA: UM OLHAR SOBRE AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DA ANPED (2011-2021)

Nesta subseção abordamos sobre a relevância da temática, para isso, realizamos um levantamento de produções científicas no espaço acadêmico da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), lócus de referência em reuniões e produção de pesquisas há mais de quarenta anos. Para o levantamento, primeiro delimitamos o recorte temporal de 10 anos (2011-2021), sendo justificado pela ampliação de pesquisas em tecnologias terem ganhado espaço no campo acadêmico nesse período.

A realização deste levantamento tem por finalidade nos intuir sobre as produções científicas que circulam na área da educação que contribuem na discussão sobre as tecnologias digitais e o ensino da Matemática. Escolhemos o GT16 – Educação e Comunicação e o GT19 - Educação Matemática.

**O GT16 - Educação e Comunicação** aborda as tecnologias de forma ampla, com foco nas perspectivas digitais e recursos móveis, como os aparelhos eletrônicos em articulação com a educação.

**O GT19 - Educação Matemática** foi criado em 1999, em decorrência da ampla participação de estudantes e professores da área. Portanto, esse grupo de trabalho apresenta em sua maioria pesquisas voltadas para o campo da Matemática.

Realizamos a busca por descritores, como: tecnologias digitais, ensino da Matemática e pandemia do COVID -19. Esses descritores foram selecionados com base na temática da pesquisa para a realização da busca no site.

Nesse sentido, a partir desses escritores, encontramos um quantitativo de 26 produções que versam sobre a temática. Desse total de 26, realizamos a leitura flutuante dos resumos e pontuamos que do total de 26 trabalhos, 7 dialogam com a nossa pesquisa, essas estão localizadas no GT16 - Educação e Comunicação.

Para ilustrar, construímos a Tabela 1, especificando algumas informações consideradas relevantes pontuar, após discutimos de maneira breve as análises das pesquisas encontradas.

Tabela 1 - Levantamento das produções acadêmicas - ANPEd (2011-2021) / GT 16- Educação e Comunicação

<b>Reunião/ano</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>
<b>Reunião 34º 2011</b>	Tecnologias e ações de formação na prática docente	Solange Mary Moreira Santos Santos
<b>Reunião 36º 2013</b>	Professores usam smartphones: Considerações sobre tecnologias móveis em práticas docentes	Ana Elisa Drummon Celestino Silva Edvaldo Souza Couto
<b>Reunião 38º 2017</b>	Escola.edu: as políticas públicas de formação docente para o uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação	Lúcia Helena Schuchter Adriana Rocha Bruno
<b>Reunião 38º 2017</b>	Mapeamento das tecnologias na educação: interfaces metodológicas	Elaine Conte
<b>Reunião 39º 2019</b>	Convergências contemporâneas e usos de dispositivos tecnológicos por estudantes	Luciana Velloso
<b>Reunião 39º 2019</b>	Dos sujeitos à pesquisa: o olhar sobre o caótico nos usos de tecnologias no fazer docente	Adda Daniela Lima Figueiredo Echalar
<b>Reunião 40º 2021</b>	Educação e ensino híbrido durante e após a pandemia COVID-19	Daniela da Costa Britto Pereira Lima Katia Morosov Alonso Jhonny David Echalar

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nota: Quadro construído a partir dos dados contidos nas Reuniões anuais da ANPEd, disponível em: <https://www.anped.org.br/reunoes-cientificas/nacional>

Após a identificação e quantificação dos trabalhos que dialogam sobre a discussão das tecnologias digitais, especificamente na educação de forma ampla, procedemos com a leitura na íntegra. Os trabalhos de forma geral abordam eixos estruturantes, destacamos quatro, são eles: Tecnologias, Prática docente e Prática Pedagógica, Recursos tecnológicos, Educação e Ensino Híbrido.

A tecnologia é o conceito que mais aparece nos trabalhos, principalmente relacionado a questão do uso das tecnologias digitais em diálogo com a educação, contribuindo com a formação do docente e dos alunos. No eixo prática docente e prática pedagógica, é situado sobre as exigências da sociedade contemporânea com relação as tecnologias, e propõe uma

nova prática docente, como também, a construção e efetivação de políticas públicas que visem ressignificar a realidade. Além disso, é pertinente que a formação do docente, sobretudo, inicial e continuada a tecnologia seja presente, enquanto ferramenta pedagógica de compartilhamento de conhecimentos.

Com relação aos recursos tecnológicos, educação e ensino híbrido, vários prismas teóricos evidenciavam a intensificação das tecnologias digitais, proporcionando alterações nas formas de subjetivação, coletivas ou individuais, como também nas relações e práticas sociais, e de modo acentuado, na educação (Pereira; Dinis, 2017). Sendo assim, é ressaltado nos textos que as tecnologias da mesma forma que aproximaram as pessoas, também afastaram, o isolamento social obrigatório para o controle da pandemia do COVID-19 transformou o formato da educação, termos como: Ensino Híbrido e Ensino à Distância foram constantes nesse período.

Entre aproximações e distanciamento, a educação teve que se adaptar ao contexto, por meio de recursos tecnológicos. Mesmo diante de tantas vantagens que a tecnologia proporcionou, é relevante mencionar que foi intensificado nesse período as desigualdades sociais, uma vez que, nem todos os alunos têm acesso aos recursos tecnológicos e à internet. Além disso, os profissionais da educação (re)pensaram suas práticas, tendo que recorrer as formações para se capacitarem com relação ao uso das tecnologias digitais.

Além do GT16- Educação e Comunicação realizamos outro levantamento no GT19- Educação Matemática, visando focar no objeto de pesquisa: o uso das tecnologias no ensino da Matemática. Encontramos 1 trabalho, produzido no ano de 2021 intitulado “Ensino de Matemática em tempos de pandemia: uma investigação sobre as práticas pedagógicas de docentes da rede estadual do Rio de Janeiro”, autoria de Marcos Cruz de Azevedo Cleonice Puggian.

A pesquisa aborda sobre o ensino remoto como algo que foi forçado pelo contexto da pandemia, em que os professores e alunos, inicialmente de modo provisório as aulas continuariam em plataformas em formatos síncronas e assíncronas. Diante desse cenário, no ensino da Matemática emergiram vários desafios, sobretudo, na questão da metodologia, sobre isso Azevedo e Puggian (2021) propõe que a metodologia de ensino da Matemática deve ser considerada no diálogo entre o tradicional e o tecnológico, explorando suas relações.

Após as leituras e compreensões das pesquisas publicadas na ANPEd pudemos observar a discussão sobre Tecnologias Digitais e Ensino da Matemática ligada aos eixos: Ensino da Matemática, prática pedagógica e docente, contexto da pandemia. Esses eixos nos ajudaram a entender que as tecnologias digitais usadas na educação são muito mais do que

recursos tecnológicos, são ferramentas que dentro do espaço educacional, se usadas de forma efetiva podem ser uma potência. Para isso, é importante que os profissionais da educação sejam capacitados, por meio de formação inicial e continuada. Assim como também, os alunos precisam ter acesso aos recursos tecnológicos para a efetivação da qualidade da educação.

Diante dos escritos, percebemos uma fragilidade nas produções de trabalhos com relação ao uso das tecnologias digitais e o ensino da Matemática, por isso a relevância acadêmica desta pesquisa. Nesse sentido, como forma de organização e de ampliarmos o diálogo nesta pesquisa, apresentamos, além da introdução, 5 capítulos para melhor compreensão da pesquisa e seus direcionamentos teóricos. No primeiro capítulo, abordamos a respeito das tecnologias: concepções e aspectos históricos, a tecnologia e a sociedade da informação, e a tecnologia no campo da educação.

No segundo, abordamos sobre a pandemia do COVID-19, seu surgimento e seus impactos, principalmente na área da educação. No terceiro capítulo, abordamos sobre as tecnologias em educação Matemática como ferramenta que facilita o ensino e aprendizagem dos educandos.

Na sequência, discorremos sobre o nosso percurso metodológico, em que situamos a abordagem de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e as análises desses dados com base em autores referências.

Em seguida discorremos sobre a análise dos dados, em que utilizamos a Análise de Conteúdo. Por fim, apresentamos as considerações finais.

## 2 TECNOLOGIA(S): CONCEPÇÕES E ASPECTOS HISTÓRICOS

Neste capítulo do trabalho abordamos sobre as tecnologias digitais, como sua origem, os aspectos históricos, avanços e os desafios que emergem com relação ao uso dos recursos tecnológicos. Discutimos também as contribuições que a tecnologia proporciona na área da educação. Evidenciamos aspectos relevantes com relação ao uso ou ausência dos recursos tecnológicos, sobretudo no contexto escolar. Ressaltamos que a tecnologia em seu aspecto histórico parte das revoluções tecnológicas ao longo da história. Diante disso, situamos as contribuições teóricas dos autores para a temática: Coutinho (1999); Okido (2021); Ribeiro (2000); Szczepanik (2014); Klanovicz (2018); Castells (1999) entre outros.

### 2.1 TECNOLOGIA E A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

As tecnologias são os resultados das transformações que a sociedade em seu processo civilizatório buscou a partir de várias revoluções tecnológicas. Para Ribeiro (2000), a história da humanidade pode ser compreendida a partir do entendimento de uma sucessão de revoluções tecnológicas e processos civilizatórios, em que o homem passa de uma condição generalizada para uma vivência diferenciada. Desta forma, essas revoluções têm impacto no modo de vida das pessoas que combinam determinadas tecnologias produtivas.

Segundo Szczepanik (2014), observa que a tecnologia se refere aos procedimentos modernos e contemporâneos de produção de artefatos que supõem algum vínculo com a ciência, enquanto técnica refere-se aos procedimentos desenvolvidos por humanos ao longo da história. Nessa perspectiva, a tecnologia produz dispositivos e procedimentos modernos tendo como base o conhecimento científico.

Na mesma linha de visão com esse pensamento Klanovicz (2018, p.137) salienta que:

É necessário considerar que a tecnologia especialmente se aplica uma visão de mundo dotada de capacidade de promover a legibilidade e a simplificação das coisas do mundo, para tomar de empréstimo os termos que caracterizam a modernidade.

Diante disso, a tecnologia é uma característica da sociedade moderna, ligada à ciência, voltada para descobertas de novas. Assim, não podemos pensar a tecnologia sob ótica reducionista, ou uma ciência aplicada. Consideramos a tecnologia como uma atividade, sendo movida pelo desejo de criar algo a partir do conhecimento da ciência. Portanto, é considerada como um conjunto de atividades que os homens fazem desde a era *Homo Sapiens*. Nesse sentido, a tecnologia na perspectiva conceitual é considerada como um sistema de

habilidades, em que construímos e/ou usamos ferramentas e materiais para o benefício da sociedade, por meio da transformação de materiais sejam eles naturais ou produzidos.

De acordo com Okido (2021), em seu livro História da Tecnologia no Desenvolvimento Humano, a palavra tecnologia tem sua origem a partir das variáveis do verbo que significa fabricar, produzir, construir, ferramenta ou instrumento, assim, a palavra em suma significa segundo o autor a “razão do saber fazer”, “modificar” e “agir”. A partir desse entendimento sobre o significado da palavra tecnologia notamos sua força e destaque no século XX, com as Revoluções Tecnológicas, destacamos a invenção do computador, abertura da Internet, conforme Santos (2010, p.8) nos apresenta que:

A revolução da tecnologia abriu espaços para o surgimento de uma nova era, baseada no compartilhamento de conteúdo e conhecimento, a Era da Informação, que propiciou mudanças nas relações de produção, emissão e recepção, e instaurou novas formas de comunicação e de interação, entre os agentes que partilham o ciberspaço, mas do que isso, as transformações tecnológicas interferiram diretamente na forma da sociedade contemporânea perceber o mundo.

A revolução tecnológica ampliou a tecnologia em âmbito mundial, sendo mais utilizada em países desenvolvidos. Discorrer sobre a tecnologia no Brasil é importante destacar que aqui ocorre a partir das Revoluções Industriais, considerado o período do paradigma industrial que afetou o cenário social. Conforme Coutinho (1999, p. 363), a partir “[...] do final dos anos 70, a mudança tecnológica acelerou-se e transformou as estruturas industriais, sob o impacto da veloz difusão das tecnologias da informação, baseadas na microeletrônica”. A emergência de um novo paradigma organizacional tecnológico está entre os traços mais marcantes da evolução do capitalismo nos anos 80 e 90.

Nesse sentido, os processos industriais e tecnológicos no século XX, baseado na eletromecânica, por meio da automação dedicada, repetitiva e não programável, foram objeto de intensa transformação por meio da difusão de mecanismos digitalizados, capazes de programar processos (Matos, 2008). Esse complexo tecnológico pontuado pelo autor é o alicerce na construção desse paradigma tecnológico, sendo criadas novas dinâmicas, ressaltamos o surgimento de definições, como o termo “Tecnologia da Informação – TIC, engloba várias áreas como informática, telecomunicações, comunicações, ciências da computação, engenharia de sistemas e de software” (Lastres; Albagli, 1999, p.32).

Em conformidade com esse pensamento, Castells (1999) salienta que a sociedade da informação também representa uma sociedade pós-industrial, sendo mais utilizado pelo autor

como “sociedade informacional”, tendo em vista que o conhecimento e a informação sempre foram conhecidos pela sociedade. No que se refere a sociedade informacional o autor aponta que o termo é um atributo de como a sociedade se organiza no processo de compartilhamento de informações, e como essas informações são convertidas em produtividades pelas condições tecnológicas.

A sociedade da informação tem no seu contexto de globalização econômica consagrado pelo desenvolvimento da Internet e das tecnologias digitais da informação, responsáveis pelas transformações industriais e na vida cotidiana das pessoas. Com essas novas definições avançadas são ampliados os meios de comunicação em que a tecnologia tem sido usada como catalizadora do desenvolvimento. Sendo assim, a tecnologia da informação e comunicação que foram desenvolvidas ao longo do tempo e que continuam inovando estão modificando a sociedade e tem forte influência sobre os mais amplos aspectos sociais, principalmente no campo da educação.

Para Kenski (2003), as tecnologias existentes em cada época e disponíveis para utilização por determinado grupo social transformaram radicalmente as suas formas de organização social, a comunicação, a cultura e a própria aprendizagem. Novos valores foram definidos e novos comportamentos precisaram ser aprendidos para que as pessoas se adequassem à nova realidade social vivenciada a partir do uso intenso de determinado tipo de tecnologia.

Desta forma, a sociedade com o surgimento de novas tecnologias tem se alterado, ficando cada vez mais complexa. Nessa era digital, sobretudo, nas últimas duas décadas possibilitou que as informações circulassem com mais rapidez e agilidade, por meio do sistema integrado de redes que permite criar, receber e compartilhar informações, demonstrando a força das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), considerada como um novo caminho entre os indivíduos e a informação.

Conforme os estudos de Castells (1999), os indivíduos tornaram-se criadores e usuários das tecnologias, podendo controlar, a título de exemplo temos a Internet. Nessa linha de pensamento, existe uma relação de poder e controle, ou seja, as tecnologias não são neutras, tendo em vista que são criadas em contextos definidos e com finalidades.

Em conformidade com esses aspectos, Ribeiro (2016) concorda com o autor sobre o poder de controle que as tecnologias têm e exercem sobre a sociedade e os modos de vida das pessoas. Além disso, o uso das tecnologias pode ser um fator de dominação ou emancipação. Assim, a utilização das tecnologias tem que ser de forma consciente para assegurar que as

informações que são compartilhadas sejam verdadeiras, isto é, ter um olhar crítico sobre os conhecimentos que são partilhados para as pessoas terem acessos.

Os avanços tecnológicos na sociedade passam a produzir novos saberes, conhecimentos e aprendizagens que são utilizadas em vários espaços. É nesse contexto que a tecnologia também adentra na educação, mudando significativamente os processos educacionais, por meio de recursos e metodologias que articulam esse universo digital tecnológico com a aprendizagem, sendo essas tecnologias utilizadas como ferramentas pedagógicas e de forma contextualizada, podem contribuir no desenvolvimento integral no indivíduo.

Diante disso, ressaltamos que ter acesso a informações na era digital não significa dizer que os indivíduos tenham conhecimento e resultem em aprendizagens, tendo em vista que consideramos necessário que as informações sejam transformadas por meio da interação para que de fato se tornem conhecimentos. Por esse ângulo, segundo Kenski (2012) nos apresenta ser essencial à construção desse conhecimento de forma coletiva, para isso, é importante um trabalho processual em que as informações precisam ser vistas com criticidade e reflexão. Logo, as informações são transformadas a partir do compartilhamento interativo, e isso possibilita (re)construir novos conhecimentos.

Para Lévy (1996), ao relacionar as informações e conhecimentos que são partilhados é relevante que os indivíduos tenham essa leitura reflexiva e interpretativa, liganado as outras informações. Esse processo de ligação e interpretação possibilita os indivíduos aprendizagens. Sendo assim, as tecnologias de informação aumentaram as possibilidades de aprendizagem pela agilidade que as informações circulam entre as pessoas.

Essa sociedade da informação e do conhecimento tem vários benefícios para a sociedade pela sua capacidade de compartilhar e oportunizar os indivíduos conhecer e produzir por meio de recursos tecnológicos avançados novos saberes. Destacamos que esses recursos tecnológicos ao qual nos referimos são dispositivos eletrônicos, incluindo-se computadores, tablets, smartphones, e demais tecnologias criadas nesse fenômeno digital da sociedade contemporânea (Anjos; Silva, 2018).

O desenvolvimento do computador e de outras tecnologias também possibilitaram através da internet a criação de outros recursos digitais tecnológicos, demonstrando o quanto a tecnologia é algo mutável e viva, ou seja, caminha sempre em constantes evoluções, sendo utilizada em vários espaços da sociedade. Assim, as tecnologias fazem parte da vida das pessoas, por sermos uma sociedade imersa na era digital. Consideramos relevante (re)pensar a

educação em diálogo com essa nova geração que desde os primeiros anos de vida já tem relações com essas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Diante disso, a escola é ressignificada tendo como papel incluir e possibilitar que os estudantes conheçam assuntos sobre as tecnologias e tenham acesso. Entretanto, salientamos que a tecnologia no âmbito escolar tem possibilidades e limites. De acordo com Rosa (2009), é importante refletir sobre os próprios conceitos de educação e tecnologia, de forma integrada, no sentido da criação de propostas pedagógicas que incorporem as potencialidades que as TICs trazem para o processo educativo na construção do conhecimento.

Nessa linha de pensamento, a escola enquanto espaço de formação de sujeitos precisa estar conectada com essas novas formas de aprender, e estar aberta a uma educação inovadora que com o apoio da tecnologia poderá tornar o processo de ensino e aprendizagem mais flexível e integrado. Assim, as tecnologias utilizadas de forma correta possibilitam que os estudantes tenham acesso e construam novos conhecimentos.

Diante desse cenário, de uma nova realidade mais conectada, é relevante pensar sobre os avanços dessas TICs, sobretudo no contexto escolar, haja vista que as tecnologias provocam mudanças significativas no ambiente educacional, quando introduzidas enquanto ferramenta pedagógica. Entretanto, Barbosa (2014), nos chama atenção ao fato de ser possível identificar um desencontro na utilização de métodos pedagógicos que incluem de fato a tecnologia como elemento fundante de uma aula.

Concordamos com a autora, porque no contexto escolar ainda existem “[...] muitas barreiras a serem superadas para a integração efetiva das TICs aos processos pedagógicos, que vão além das dificuldades associadas a questões de infraestrutura das TICs nas escolas” (Barbosa, 2014, p.28). Desta forma, é inegável as possibilidades de aprendizagem da tecnologia no espaço escolar, mas existem vários desafios que vão além do acesso aos recursos tecnológicos, e são esses pontos que iremos discutir na próxima subseção.

## 2.1.2 Tecnologia(s) e recursos digitais: avanços e possibilidades no campo da educação

A educação é um direito social, sendo destinado a todos. Consideramos que a educação é o pilar da formação humana, é por meio dela que os indivíduos têm acesso e constroem conhecimentos sobre o mundo. O mundo globalizado ampliou as inovações tecnológicas, e essas inovações têm ganhado mais espaços no campo da educação. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) faz parte desse grande fenômeno do mundo globalizado. No contexto contemporâneo essas tecnologias são aprimoradas através de ouras já existentes, a título de exemplo temos a Internet, a partir do seu uso são criadas redes de conexões e recursos cada vez mais avançados e complexos.

Desse modo, esses recursos são importantes nas instituições escolares, pois seu uso contribui nos processos educativos dos profissionais de educação e também no ensino e aprendizagem dos estudantes, mas para isso, segundo Belloni (2012), enfatiza ser fundamental reconhecer a importância das TICs e a urgência de criar conhecimentos e mecanismos que possibilite sua integração na educação. Assim, é relevante mencionar que mesmo com a ampliação das tecnologias, o seu processo de incorporações nos espaços educacionais acontece de forma desigual, conforme Nascimento (2012, p.11), afirma que:

O que temos visto dentro e fora das escolas é que mesmo as classes menos favorecidas da população consegue ter algum tipo de contato com o computador. Entretanto, não podemos nos deixar levar pelo fascínio que a explosão tecnológica tem causado e afirmar que a simples introdução das TIC nas escolas significa melhoria na qualidade do ensino.

Nessa concepção, o autor reconhece que a tecnologia quando utilizada corretamente contribui e melhora a qualidade do ensino, mas nos chama atenção para as diversas realidades sociais em que essas escolas estão inseridas e não podem ser ignoradas. De acordo com a UNESCO (2015), considerando o crescimento das taxas de penetração das TICs na sociedade, hoje se tornou razoável apontar que todos os alunos e professores tenham acesso gratuito à aparelhos digitais conectados à Internet.

Destarte, mesmo diante dessa desigualdade de acesso as tecnologias, não podemos negar que seus avanços na atualidade trazem diversos benefícios as pessoas, e isso tem modificado diretamente os comportamentos dos indivíduos, gerando muitas vezes uma dependência. Essa dependência decorre do fato das facilidades que os recursos tecnológicos proporcionam, destacamos: rapidez, conforto, agilidade e praticidade, fazendo com que os usuários manipulem constantemente.

Nessa perspectiva, consideramos que o processo tecnológico integra várias transformações em diversos setores do viver humano, ressaltamos o econômico ao político, do social ao simbólico, do cultural ao psíquico. Essas transformações também reverberam nos processos educativos, e esses movimentos de mudanças no cenário educacional precisam ser analisados e debatidos.

Assim, torna-se necessário (re)pensar os diálogos entre educação e tecnologia, de forma integrada, no sentido da criação de propostas pedagógicas que incorporem as potencialidades que as TICs trazem para o processo educativo na construção do conhecimento, para a democratização do saber e, consequentemente, para o desenvolvimento da cidadania. Ainda sobre esse processo de mudança, concordamos com a autora quando afirma que os avanços das tecnologias no âmbito da educação desencadearam reformas educacionais, visando aproximar ainda mais as demandas sociais (Rosa, 2009).

Ademais, as tecnologias são recursos atraentes no contexto escolar, entretanto temos vários desafios, ressaltamos que o primeiro deles é a reformulação e organização das escolas e seu modelo de ensino. Esse desafio é um dos campos mais estudados, tendo em vista que uma das maiores dificuldades dos espaços escolares é sua adaptação aos novos meios tecnológicos de forma que o processo educativo se torne contextualizado.

Compreendemos que as TICs têm provocado transformações na educação, pelas possibilidades de ter acesso rápido, mesmo estando distante das informações e produções dos conhecimentos. Nesse contexto de avanços de mídias, concordamos que as tecnologias têm potência didático-pedagógica, sobretudo no processo de ensino e aprendizagem. Logo, o seu uso articulado com as práticas educativas precisa ser contextualizado, isto significa direcionar o olhar da utilização com a dimensão social ao qual os indivíduos estão inseridos.

No contexto escolar, a tecnologia emerge mudanças amplas, por alterar esse ambiente educativo. Portanto, as escolas e os profissionais que nelas atuam são conduzidos a ressignificarem suas práticas de ensino, de modo que possibilite aos educandos novas experiências educativas por meio de novas metodologias, com currículos adaptados com a realidade, ou seja, com o contexto social. Assim, concordamos com Pontes (2019, p.12), quando nos chama atenção para o uso das TICs que:

Devem ser utilizadas com muita prudência para que de fato contribua com a aprendizagem do aluno, lembrando que o recurso tecnológico não é ponto principal no processo de ensino, porém uma ferramenta que pode auxiliar mediação entre educador, educando, ou seja, o professor é o mediador entre a criança e o conhecimento, sua forma de ensinar e passar conteúdo exige ampla prudência.

Nessa concepção, para que a tecnologia contribuía na educação é necessário que o professor seja mediador entre o conhecimento e o estudante, de forma que os recursos sejam utilizados corretamente proporcionando aprendizagem aos usuários através de metodologias com outras formas de ensinar articulada com essa sociedade conectada. Essa apropriação da tecnologia nos espaços é fundamental, porém ainda esbarramos em desafios, como a falta de investimento, carência de TICs nas escolas e ainda as resistências de uma parte dos profissionais da educação em utilizarem em suas ações pedagógicas esses recursos digitais.

Para Castells (2000), é necessário a universalização das estruturas tecnológicas com base nas TICs. Essa universalização possibilita os indivíduos mais acesso as tecnologias, mesmo possuindo diferenças econômicas e sociais. Desse modo, as TICs propiciam uma outra forma de ensinar, por meio da dinamização do ensino e a produção de novos conhecimentos científicos e culturais.

Com base nesses apontamentos, podemos entender o sentido do uso da tecnologia na educação, um sentido que ultrapasse essa visão de utilidade, ou seja, é importante refletir sobre o contexto em que ela está inserida e os sujeitos que dela fazem o uso. Sendo assim, significa pensar que tanto os professores como os alunos precisam se adequar as TICs de modo que seu uso proporcione a construção de conhecimentos e que os alunos sejam protagonistas, e não no sentido de mera utilização para transmissão de determinada informação ou conhecimento.

De acordo com Moran (1995, p. 5), “É frustrante, por outro lado, constatar que muitos só utilizam essas tecnologias nas suas dimensões mais superficiais, alienantes ou autoritárias. O re-encantamento, em grande parte, vai depender de nós”. A partir desse pensamento, o uso das tecnologias no campo educacional ainda é desafiador, sendo importante refletir sobre esses desafios na contemporaneidade.

Sobre os desafios ressaltamos alguns a partir do olhar de outras pesquisas. De acordo com Rosa (2009), o primeiro é a exploração desse potencial que a tecnologia pode proporcionar no ensino e aprendizagem dos alunos, mas para isso é essencial o desempenho do profissional da educação em conhecer e utilizar a tecnologia enquanto ferramenta pedagógica em suas práticas.

Ainda sobre os desafios, pontuamos outro aspecto, como a dificuldade das instituições escolares se desprender dessas formas tradicionais de ensino e incorporar novas metodologias que vise a inclusão digital. Considerando os desafios apontados, torna-se necessário e urgente

a formação docente que incluam as tecnologias de modo que os professores compreendam sua relevância no contexto educacional.

No que se refere aos marcos legais ou documentos normativos sobre o uso das tecnologias na escola, destacamos a Constituição Federal de 1988, no seu Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: V - proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação (Brasil, 1988). A Constituição Federal como documento histórico já tinha esse olhar que foi mais intensificado no ano 2015.

Ressaltamos também a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 com a Lei Nº 9.394/96 que especifica em seu Art.32, inciso II da LDBN, os objetivos do Ensino Fundamental a “compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (Brasil, 1996, p.5). As legislações apontam aspectos de avanços por contemplar em seus artigos o diálogo entre educação e tecnologia. Assim, é importante que os profissionais da educação tenham acesso a cursos ou programas propostos, objetivando a reflexão e interatividade no processo educativo.

O nosso foco de pesquisa é identificar as tecnologias utilizadas pelos profissionais de Matemática do Ensino Médio e as dificuldades e desafios que emergiram na pandemia do COVID-19. Nesse sentido, é relevante destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000) e o que este documento apresenta sobre tecnologia. Em análise ao documento disponibilizado pelo Ministério da Educação (MEC) constatamos que as tecnologias é um tema frequente, e sobre esse aspecto evidenciamos um trecho que ressalta a importância dos estudantes do Ensino Médio terem contato e seus benefícios:

A denominada “revolução informática” promove mudanças radicais na área do conhecimento, que passa a ocupar um lugar central nos processos de desenvolvimento, em geral. É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias (Brasil, 2000, p.5, grifo do autor)

Nessa compreensão, o PCN do Ensino Médio pontua as transformações sociais e o quanto essa “revolução informática”, ou seja, a produção e circulação de recursos digitais, como computadores, passaram a ocupar lugar em vários campos sociais, inclusive nas instituições escolares. O acesso a essas tecnologias na escola e fora dela tem gerado novos comportamentos nos sujeitos. Sendo assim, consideramos relevante refletir sobre esse ponto

na formação dos estudantes. Com relação a essa formação dos estudantes, o documento apresenta que:

O desenvolvimento de habilidades e o estímulo ao surgimento de novas aptidões tornam-se processos essenciais, na medida em que criam as condições necessárias para o enfrentamento das novas situações que se colocam. Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea (Brasil, 2000, p.16).

Diante disso, a tecnologia no espaço de formação dos estudantes amplia a produção de conhecimentos e estimula a (re)criar e solucionar situações e problemas, despertando a criatividade e imaginação. Portanto, o uso correto da tecnologia proporciona o desenvolvimento dos indivíduos e também da sociedade.

Além do PCN, destacamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) considerado documento de caráter normativo que tem sua versão final no ano de 2018, composta por um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) devem desenvolver. De acordo com a BNCC:

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, direito público subjetivo de todo cidadão brasileiro. Todavia, a realidade educacional do País tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. Para além da necessidade de universalizar o atendimento, tem-se mostrado crucial garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas demandas e aspirações presentes e futuras (Brasil, 2018, p.461).

Nessa concepção a etapa do Ensino Médio como última consolida os conhecimentos da Educação Básica, sendo assim, o objetivo da BNCC é ampliar as condições para que todos tenham uma base comum de conhecimento articulada com outra que aborda os aspectos regionais, ou seja, de cada realidade em que a escola está inserida.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (Lei Nº 9.394/96) também apresenta pontos a respeito do Ensino Médio e sua finalidade, na seção IV - Do Ensino Médio específica em seu Art.35:

O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II - a preparação básica para o trabalho e a

cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV - a compreensão dos fundamentos **científico-tecnológicos** dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Brasil, 1996, p.13).

Diante disso, os documentos evidenciam pontos fundamentais do Ensino Médio, o nosso foco não é nos debruçar sobre os documentos, mas situar de qual modalidade a pesquisa enfatiza e como os documentos apresentam esse diálogo entre educação e tecnologia. Em análise aos documentos normativos todos eles expressam em seus objetivos a relevância dessa modalidade de ensino ter acesso à educação, inclusão digital, a ciência e a cultura.

Nesse sentido, as escolas têm como papel fundamental ampliar essa inclusão digital de modo que os estudantes possam se apropriarem das linguagens das tecnologias digitais e tornassem fluentes em sua utilização. Sobre esse aspecto, consideramos que o currículo do Ensino Médio seja organizado visando ampliar as tecnologias no contexto escolar.

Diante disso, consideramos que a inclusão digital é um dos caminhos para que as crianças e jovens tenham acesso as tecnologias. Sobre isso, concordamos com Gonçalves (2009), quando evidencia que a inclusão digital é garantir a todos os cidadãos terem acesso a equipamentos tecnológicos, sendo obrigação do poder público promover e incentivar, como: facilitar o acesso à Internet; equipar as escolas públicas com computadores providos de Internet, dentre outras ações.

Todas essas ações mencionadas anteriormente promovem e garante não só a inclusão digital, mas também a inclusão social, principalmente no âmbito da educação, ampliando a qualidade do ensino, ou seja, articulando os conhecimentos e reconstruindo outros a partir de informações e ferramentas tecnológicas. É válido lembrar que o acesso as tecnologias não é o suficiente para garantir a aprendizagem e a inclusão digital, é importante que os usuários (estudantes e professores) realizem o aproveitamento dessas ferramentas, proporcionando momentos de aprendizagens efetivas de acordo com a realidade.

Sobre essa questão de inclusão digital evidenciamos que no ano de 2020 o uso das tecnologias foi intensificado sendo utilizada como ferramenta durante a pandemia do COVID -19. O coronavírus surgiu na China e afetou os comportamentos das pessoas. Com o objetivo de não proliferar o vírus, todas a instituições e estabelecimentos foram fechadas sem previsão de abertura, as escolas foram os primeiros espaços a serem fechados. Desta forma, a

tecnologia entra em cena com força, sendo utilizada em todos os espaços, principalmente nos contextos escolares, sobre esses aspectos iremos detalhar no próximo capítulo.

### **3 PANDEMIA DO COVID-19 E O CONTEXTO EDUCACIONAL DO BRASIL**

Neste capítulo abordamos sobre a pandemia do COVID-19, apontando desde sua origem aos seus impactos na sociedade, principalmente na educação. Além desses aspectos pontuamos a importância da tecnologia durante esse período da pandemia, como também os desafios que emergiram com seu uso, como o processo de exclusão digital em todo o Brasil. As subseções do capítulo tratam sobre as novas propostas educacionais que foram utilizadas para suprir a necessidade devido ao coronavírus, como: Educação Remota, Ensino Híbrido e Ensino a Distância. Diante disso, situamos as contribuições dos autores para a temática: Santos e Milagres (2020); Contador (2021); Acosta (2021); Almeida *et al.* (2020); Andrade (2019); Silva (2001); Moreira e Schlemmer (2020) entre outros.

#### **3.1 CORONAVÍRUS: ORIGEM E SEUS IMPACTOS NA SOCIEDADE**

Nesta subseção refletirmos sobre o coronavírus (COVID-19) a partir de um olhar mais clínico inicialmente, em que situamos sua origem e aspectos da doença. Na sequência, o nosso olhar volta-se para o aspecto sociológico, em que pontuamos os impactos dessa doença no âmbito social e educacional. De acordo com Santos e Milagres (2020, p.4), a COVID-19 é:

Uma doença respiratória, que no ano de 2019 teve seus primeiros casos registrados na China, tem como agente etiológico o Coronavírus SARS-CoV-2 (segunda síndrome respiratória aguda grave por coronavírus), que recebeu esse nome por poder causar uma síndrome respiratória aguda grave, que deu início aos casos atuais, apesar de terem surgido outros surtos anteriores relacionados aos coronavírus, e existirem muitas espécies semelhantes, o vírus causador da pandemia atual e que provocou uma crise de saúde mundial, é um novo agente da família Coronavírus (NCoV), o SARS-CoV-2.

Desta forma, pela doença ter um alto índice de contágio e dependendo do indivíduo que contraísse poderia desenvolver síndrome respiratória aguda grave. Assim, idosos e pessoas com doenças em estado avançado, como diabetes e câncer tinham maiores chances de morrer caso contraíssem a doença. Então, a China e vários países do mundo decretaram emergência e alertaram todos sobre o vírus e seus efeitos no corpo do ser humano. Conforme Contador (2021, p.3):

O que é o novo na pandemia da COVID-19? Três aspectos principais diferenciam a COVID-19 das demais. Primeiro, a virulência e a rapidez da propagação, que causou pânico nos mais diferentes países e a exigência de

respostas pelos governos, nem sempre eficientes. No conceito de pandemia, a gravidade da doença não é determinante e sim o seu poder de contágio e sua proliferação geográfica. A letalidade da COVID-19 – ou seja, percentual de óbitos em relação aos infectados – é relativamente pequena, na faixa média de 2 % dos infectados e mais severa nos idosos e grupos de risco, inferior às demais pandemias (na SARS, a letalidade atinge 9,6 %<sup>9</sup>) e a muitas doenças transmissíveis. Mas em compensação, 15-20 % dos infectados terão necessidade de assistência hospitalar por uma a três semanas, nos períodos concentrados nas ondas de infecção, e sobrecarregam os sistemas de saúde.

Nesse sentido, com o grande percentual de letalidade e transmissão de forma rápida, os países começaram a buscar alternativas sanitárias de saúde que prevenisse e diminuisse o contágio do vírus. Outra forma de prevenção eficaz foi manter a população informada a respeito da doença. Os cientistas e profissionais da saúde ofereceram todo o suporte possível, como: informações sobre a doença, formas de frear a contaminação e a busca por uma vacina ou medicamento para imunização contra o COVID-19.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) também contribuiu na luta contra a pandemia, com suas recomendações para se proteger do vírus. Destacamos que a forma de contágio da doença era pelo contato com gotas de salivas quando as pessoas tossiam, então uma das formas de prevenção amplamente divulgada no mundo todo foi sobre a higiene, tais como: lavar constantemente as mãos, usar álcool em gel e máscaras cirúrgicas. De acordo com Acosta (2021, p. 21):

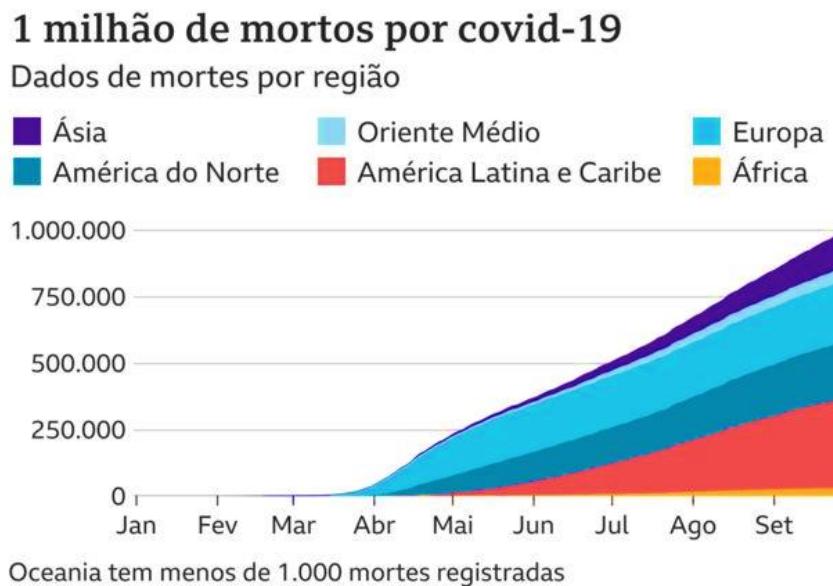
Quando a pandemia disseminou, muitos países foram rápidos em fechar suas fronteiras, voltando-se para dentro na luta para proteger vidas e meios de subsistência. Pouco foi feito no sentido de unir as nações contra esse inimigo invisível e compartilhando, em alguns casos, a responsabilidade pelo surto e as brigas sobre as respostas, na verdade, exacerbando as tensões geopolíticas.

Com essa compreensão, concordamos com a autora ao afirmar que a pandemia se espalhou para o mundo todo, e com um tempo alguns iniciaram o fechamento de todos os espaços que circulavam grande quantidade de pessoas, sobretudo aeroportos que faziam fronteiras com países que estavam com um número elevado de pessoas contaminadas. Outro ponto, foram as tensões em vários países, principalmente em países mais pobres que foram os mais impactados.

O vírus foi descoberto no final do ano de 2019 e já no ano de 2020 tinha morrido mais de um milhão de pessoas em todo o mundo. De acordo com o Centro Europeu de Prevenção e Controle das Doenças (ECD), um organismo da União Europeia que visa identificar as

ameaças para a saúde humana tanto atuais como em vias de aparecimento, decorrentes de doenças, como a COVID-19, mostrou em setembro de 2020 que os números de mortes não paravam de aumentar, conforme demonstra a Figura 1 abaixo:

Figura 1- Dados de mortes por COVID-19



Fonte: ECDC, agências nacionais de saúde (dados até 29.set, 2020).

Em análise a Figura 1, percebemos os continentes que o vírus mais atingiu no ano de 2020, destacamos a Ásia considerado o maior continente do mundo e onde se localiza a China lugar de origem do COVID-19. Na sequência, o Oriente Médio, a Europa, a América do Norte e Latina, por fim a África. Com o número de mortes aumentando durante o ano de 2020 uma das formas de prevenção além da higiene, foi decretado em vários países - *lockdown*, ou seja, o fechamento de vários estabelecimentos, sendo permitido apenas espaços essenciais, tais como: hospitais, farmácias e supermercados. Conforme Cavalcante *et al.* (2020, p. 1), expressa que:

A experiência da China mostrou que intervenções não farmacológicas, que incluem diversas formas de distanciamento social, desde o isolamento de casos e contatos, até o bloqueio total (*lockdown*), podem conter a epidemia. No entanto, a aplicabilidade dessas estratégias se dá de diferentes formas entre os diversos países. As dificuldades na adoção dessas medidas podem ajudar a explicar o registro, no mundo, no dia 16 de maio de 2020, de 4.425.485 casos de COVID-19, com 302.059 óbitos, sendo as Américas o continente mais atingido, seguido da Europa.

Desta forma, nesta subseção mostramos que mesmo os países mais desenvolvidos os números de mortes foram maiores. Destacamos a América do Sul, onde se localiza o Brasil, que no ano de 2020 estava entre os dez primeiros países que mais morreram pessoas devido ao COVID-19.

Figura 2 - Países com mais mortos por milhão de habitantes



Fonte:[https://www.reddit.com/r/brasil/comments/k4zilt/covid19\\_brasil\\_que\\_j%C3%A1\\_foi\\_4%C2%BA\\_agora\\_%C3%A9\\_10%C2%BA\\_em/](https://www.reddit.com/r/brasil/comments/k4zilt/covid19_brasil_que_j%C3%A1_foi_4%C2%BA_agora_%C3%A9_10%C2%BA_em/)

No Brasil, em análise a Figura 2, observamos que no ano de 2020 havia morrido 173.120 pessoas, ocupando a décima posição dos países que tiveram mais mortes em todo o mundo. De acordo com Cavalcante *et al.* (2020), no Brasil, os primeiros casos foram confirmados em fevereiro de 2020, e nesse mesmo mês o país declarou Emergência de Saúde

Pública de Importância Nacional, mesmo antes do primeiro caso ser confirmado e amplamente divulgado nos veículos de comunicação.

Os dados coletados sobre os casos confirmados e óbitos por COVID-19 foram largamente disponibilizados e divulgados pelas Secretarias Estaduais de Saúde, esse processo auxiliou nos estudos dos cientistas em descobrir um medicamento ou vacina, bem como estimularam a criação de políticas públicas de saúde, para melhorias dos hospitais e atendimentos digno a população.

Nesse sentido, é relevante destacar que no final de 2020 e início de 2021 houve um aumento do número de mortes no Brasil, chegando a morrer mais de 2 mil pessoas em 24 horas. Nesse mesmo período, os hospitais entraram em calamidade, não havia leitos suficientes, os profissionais da saúde trabalhando intensificamente, falta de aparelhos respiratórios, crise na saúde, entre outras questões que geraram impactos intensos na sociedade.

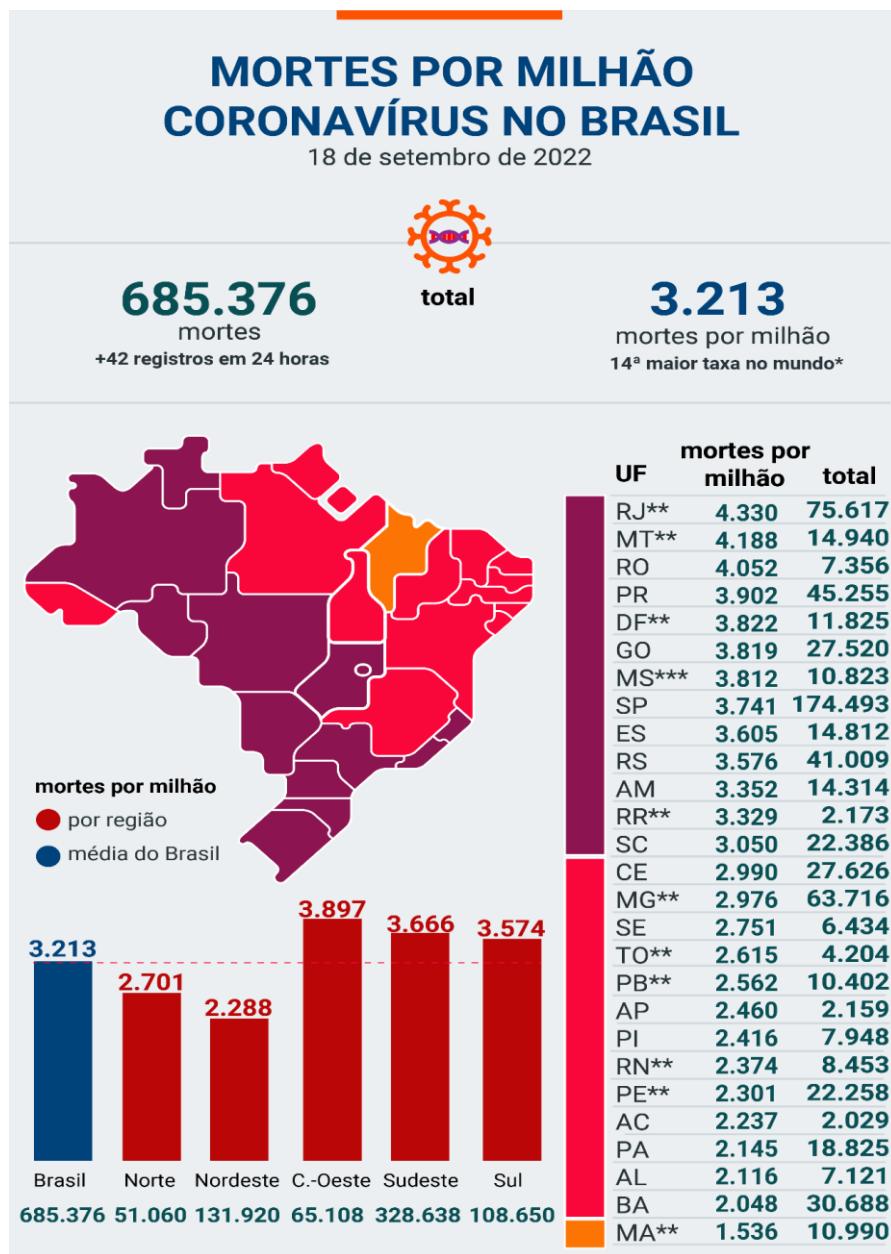
O governo no período de 2020 auxiliou economicamente as várias regiões do país com recursos financeiros. Contudo, nesse período também houve corrupção de governadores com compras de aparelhos quebrados, vacinas que foram atrasadas, entre outras situações que dificultaram a finalização da pandemia. No ano de 2021, mais especificamente em 17 de janeiro iniciam as vacinações no Brasil contra a COVID-19. Essa data é mercada como sinal de esperança para o povo brasileiro.

Diante da pandemia do COVID-19 o mundo todo foi impactado e sofre até hoje com as dificuldades, destacamos a questão econômica com o aumento dos preços nos alimentos e sua escassez, no social pelas pessoas estarem com famílias desestruturadas, e no educacional, tendo em vista que as escolas foram uma das primeiras instituições a serem fechadas.

De acordo com Almeida *et al.* (2020), as desigualdades sociais é a característica mais marcante da sociedade brasileira o que, evidentemente, torna mais dramático com os impactos da pandemia, principalmente porque ela nos atinge em um momento particularmente preocupante de crescimento do desemprego, queda de renda e de encolhimento das proteções sociais.

As desigualdades sociais foram mais intensificadas na pandemia e pós vacinação também, os impactos são mais evidentes sobretudo na classe mais afetada, a classe menos favorecida. Destacamos que mesmo com a vacinação em massa da população, temos ainda no ano de 2022 pessoas morrendo por conta da doença. Sendo assim, fica evidente que os efeitos negativos gerados pela pandemia vão ser grandes desafios a serem superados ao longo dos anos, principalmente na educação e no ensino da Matemática foco da nossa pesquisa.

Figura 3 - Mortes por milhão / Corona vírus no Brasil 2022



Fonte:[https://www.reddit.com/r/brasil/comments/k4zilt/covid19\\_brasil\\_que\\_j%C3%A1\\_foi\\_4%C2%BA\\_agora\\_%C3%A9\\_10%C2%BA\\_em/](https://www.reddit.com/r/brasil/comments/k4zilt/covid19_brasil_que_j%C3%A1_foi_4%C2%BA_agora_%C3%A9_10%C2%BA_em/)

Diante da Figura 3 e do contexto da pandemia que atravessamos é importante debater sobre as consequências no campo da educação. Conforme Senhoras (2020), alguns efeitos críticos da pandemia da COVID-19 sobre a educação que merecem destaque no que se refere ao comprometimento do processo de ensino e aprendizagem, destacamos o aumento da evasão escolar, os quais demandaram ações estratégicas de curíssimo prazo para a eventual continuidade dos estudos, bem como o esforço de um planejamento de resolução de problemas para a normalização dos ciclos escolares no médio prazo.

Esses desafios e outros precisam ser superados, para isso é necessário o compromisso de todos, Estado, comunidade escolar e sociedade civil. É nesse contexto que na próxima subseção abordaremos com mais ênfase os desafios que emergiram no contexto da pandemia com relação à educação, como também as diversas possibilidades que foram utilizadas como ferramentas pedagógicas para garantir a educação, principalmente o uso das tecnologias.

### 3.2 PANDEMIA DO COVID-19 E A EDUCAÇÃO BRASILEIRA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

A pandemia do COVID-19 afetou todo o mundo em vários campos, econômico, social e também na esfera da educação, houve uma mudança significativa nas formas de ensino, na organização curricular das escolas, abre-se um novo cenário educativo, em que as tecnologias são mais intensificadas enquanto ferramentas, para se adequar aos contextos e realidades, com o objetivo de garantir o processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar.

Nesse sentido, com a pandemia e o fechamento das instituições escolares os estudantes foram recolhidos aos espaços domésticos, e diante desse desafio de garantir o ensino e aprendizagem a possibilidade foi a utilização das tecnologias, tanto os profissionais da educação como os estudantes foram conduzidos as telas de computadores, smartphones, tablets, entre outros aparelhos eletrônicos que se tornaram ferramentas de uso pessoal e também profissional.

Com a quarentena e o afastamento social, as tecnologias tornaram uma das ferramentas mais utilizadas durante o período da pandemia. Entretanto, é relevante sublinhar que a relação tecnologia e educação é complexa por romper com o modelo de ensino convencional que a organização tem cotidianamente. As rotinas das aulas foram tomando outros cenários, os espaços das aulas deram lugares aos lares, o quadro foi substituído pela lousa digital, pela apresentação em slides através de plataformas educacionais, ou seja, os aspectos físicos e organizacional das escolas foram modificados nesse período.

Com as mudanças ocorridas, evidenciamos que a cultura digital adentra com mais força no ambiente educacional sendo necessário pensar como organizar o acesso e uso das tecnologias. Para Andrade (2019), a inserção da cultura digital no ensino tradicional como ferramenta educacional necessita de uma reorganização nas práticas pedagógicas, pois ainda são várias as necessidades para tal adequação.

As aulas nesse contexto de pandemia foram ministradas através de vídeos, conferências online, lives, áudios, imagens, sons e entre outros modelos que fossem adequados as realidades escolares. Ressaltamos que os profissionais da educação, alunos e

seus responsáveis criaram estratégias para essa modalidade de ensino, que ao mesmo tempo avança no sentido de dialogar com as melhorias dos recursos tecnológicos. Entretanto, é importante ressaltar que nem todos os estudantes tiveram acesso aos recursos, e, portanto, uma parcela foi excluída do processo de ensino e aprendizagem pela ausência desses aparelhos tecnológicos.

Desse modo, é essencial que para a efetivação do diálogo entre educação e tecnologia haja preparação de toda a comunidade escolar para incluir a tecnologia, e isso não se faz do dia para a noite. Investir na formação de professores é uma boa opção para iniciar uma efetiva transformação, valorizando esses atores importantíssimos. Nessa mesma linha de pensamento, Leite e Ribeiro (2012, p.175) destacam que:

A experiência do professor com as tecnologias existentes e sua utilização na prática, é necessariamente importante, é preciso que a escola seja dotada de boa estrutura física e material, que possibilite a utilização dessas tecnologias durante as aulas; que os governos invistam em capacitação, para que o professor possa atualizar-se frente às mudanças e aos avanços tecnológicos; que os currículos escolares possam integrar a utilização das novas tecnologias aos blocos de conteúdos das diversas disciplinas; dentre outros.

Com essa compreensão, a tecnologia como ferramenta pedagógica torna-se importante que a instituição escolar tenha estrutura física e material para ampliar a inclusão digital, possibilitando que os educadores e os educandos tenham acesso as tecnologias durante o período das aulas. Ressaltamos que para esse primeiro desafio, que é o acesso as tecnologias é essencial que a União, Estados e Municípios invistam em recursos tecnológicos, bem como capacitem os profissionais da educação para a utilização de maneira eficaz, de modo que possam articular os conteúdos dos componentes curriculares com as realidades dos estudantes.

Dessa forma, além do desafio do acesso as tecnologias mencionadas, outro ponto que consideramos relevante é que os professores tenham conhecimentos acerca dos recursos tecnológicos, para isso os professores precisam estar preparados, com formação para se adequar à nova realidade e utilizar os recursos tecnológicos, de modo que estes facilitem o processo educacional.

Assim, essas tecnologias móveis, digitais e conectadas foram utilizadas como também ferramentas do professor e do aluno, conforme dialoga Costa (2013), estas tecnologias não servem apenas para transmitir conhecimento, mas potencializam as possibilidades do aluno,

quando bem orientado pelo professor, tornando-se dispositivos coletivos e colaborativos que facilitam a construção de aprendizagem.

Nesse sentido, outro desafio que é importante mencionar foi a saúde mental dos professores e alunos. Durante o período de isolamento social e com a inserção da tecnologia, muitas vezes enquanto única ferramenta para garantir no período o ensino e aprendizagem dos alunos, acarretou um adoecimento, sobretudo aos profissionais da educação. Esse adoecimento docente expresso pelas incertezas, estresses, ansiedade e depressão, levou uma parcela dos profissionais a desenvolver a síndrome do esgotamento profissional.

A ausência de relações sociais prejudicou uma das funções da escola, o processo de socialização foi privado. Destacamos que os professores foram condicionados a se adaptar as novas metodologias de ensino, que pela alta carga de trabalho em frente as telas sobrecregaram diariamente sua saúde física e mental. Com os alunos também não foi diferente, nesse período nem todos os alunos tinham acesso aos recursos tecnológicos para estudar, e os que tinham em sua maioria com o passar do tempo utilizando começaram também a sentir dificuldades, desenvolvendo picos de estresses e ansiedade. Sobre essa questão Cipriano (2019, p. 3), aborda que:

Podemos deduzir, neste sentido, que o docente está inserido na escola como agente direto e indireto na construção política e social na escola enquanto seu constituinte e portanto não pode ser dispensado de usufruir do seu direito a saúde, seja ela física e mental no seu ambiente de trabalho, uma vez que essa política pública visa aprimorar a qualidade de vida daqueles que constituem a escola, comprovamos que a saúde mental dos professores dentro e fora das instituições de ensino está perpassando por grandes dificuldades, sejam elas originadas por conta das altas cargas de estresse e problemas que passam diariamente.

Nessa perspectiva, ser docente exige esforços para além do campo cognitivo, ou seja, o professor precisa estar preparado tanto fisicamente como psicologicamente para enfrentar os desafios que emergem no contexto educacional. De acordo com a Organização Mundial da Saúde no primeiro ano da pandemia de COVID-19, a prevalência global de ansiedade e depressão aumentou em 25%, esse dado é uma alerta para refletirmos sobre as condições que os profissionais da educação foram condicionados durante o período da pandemia, sendo assim, necessário prezar pela saúde mental de todos os envolvidos no processo educativo, principalmente dos docentes.

A pandemia do COVID-19 trouxe diversas consequências negativas e evidenciou ainda mais o processo de desigualdade social. O afastamento social foi primordial para o

controle da transmissão em massa do vírus, entretanto aprofundou ainda mais os danos físicos e mentais, sendo esses efeitos mais dramáticos nos profissionais de educação que tiveram que trabalhar com as condições e conhecimentos que tinham sobre as tecnologias.

Ademais, os alunos foram afetados também na saúde mental e o nível de esgotamento em frente as telas aumentaram significativamente. Conforme a OMS, em março de 2020, intensificou o uso das tecnologias digitais no Brasil, passando de 71% a 83% de domicílios com acesso à internet.

O acesso à internet no período da pandemia foi outra problemática que emergiu, apesar de ter aumentado seu uso conforme a Organização Mundial da Saúde, tivemos locais no Brasil que estudantes e professores ficaram impossibilitados de terem acesso, primeiro pela localidade, destacamos as escolas localizadas na região campesina e ribeirinhas que não conseguiram continuar o processo educativo por essas dificuldades mencionadas. Essas localidades buscaram metodologias outras para garantir a educação e também a saúde dos alunos e professores.

Os aparelhos tecnológicos mais utilizados foram os celulares, os computadores e a televisão. Esses recursos foram os mais usados no contexto educacional para que os alunos conseguissem garantir os conteúdos dos componentes curriculares. Entretanto, é evidente que mesmo esses recursos sendo considerados os “mais acessíveis”, nem todos os brasileiros possuem. Durante a pandemia ficou mais exposto a exclusão digital, principalmente no acesso à tecnologia. Para exemplificar, a Figura 4 mostra o percentual do uso da internet no Brasil:

Figura 4 - Acesso à internet no Brasil

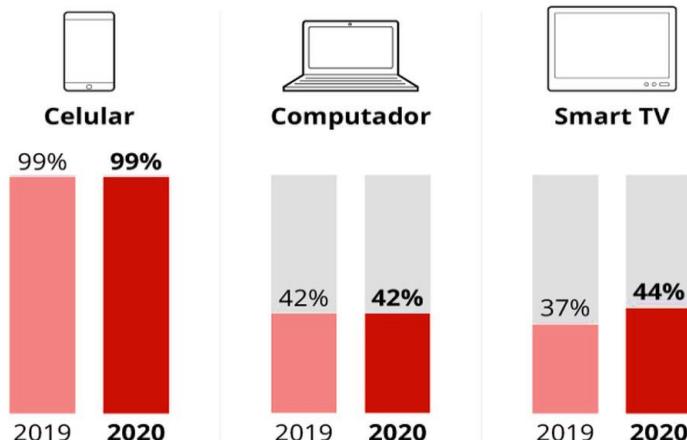
## Acesso à internet no Brasil

Edição de 2020 da pesquisa TIC Domicílios indica aumento do uso da banda larga



### Dispositivo de acesso

Celular segue como o principal meio para acesso à internet.  
Uso da televisão cresce e supera o computador



### Como a internet foi usada

Com a pandemia, mais brasileiros recorreram à internet para realizar atividades à distância, como trabalhar e estudar

■ 2019 ■ 2020

Chamadas de voz ou vídeo

73% ■ 80%

Pesquisas sobre saúde

47% ■ 53%

Transações financeiras

33% ■ 43%

Pesquisas em sites de governo

28% ■ 42%

Atividades de trabalho

33% ■ 38%

Cursos à distância

12% ■ 21%

Fonte: Cetic.br



Infográfico elaborado em: 18/08/2021

Fonte: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/08/18/uso-da-internet-no-brasil-cresce-e-chega-a-81percent-da-populacao-diz-pesquisa.ghtml>

Diante dessa compreensão, as tecnologias auxiliaram no período da pandemia para garantir a educação, entretanto é relevante refletir que os desafios foram diversos, destacamos através da imagem: exclusão digital, tendo em vista que uma parcela da população não tem acesso à tecnologia (46 milhões de brasileiros), ausência de políticas de formação para os profissionais da educação com relação ao uso e metodologias com tecnologia, dificuldades no acesso à internet e dentre outras que gerou um crise na educação em todo o país.

No período da pandemia, com o fechamento de instituições escolares um dos pontos mais enfatizado foram as metodologias e métodos de ensino, conceitos, como: Ensino remoto, Ensino a Distância e Ensino Híbrido foram mais discutidos e colocados em prática no âmbito escolar. Na próxima subseção, abordaremos mais detalhadamente esses formatos de ensino que ressignificaram o processo educativo.

### 3.3 INCLUSÃO E EXCLUSÃO DIGITAL: EDUCAÇÃO REMOTA, EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E EDUCAÇÃO HÍBRIDA

O coronavírus causou diversas consequências negativas para o mundo todo. Considerado como catástrofe mundial que afetou várias esferas sociais, logo, destacamos a educação enquanto direito social afetado também, pela exigência do isolamento social, as escolas foram obrigadas a fechar e propor novas formas de ensino para que os alunos não perdessem o ano letivo.

Nesse cenário, a Educação Remota de caráter emergencial foi uma das alternativas que a educação brasileira e no mundo utilizaram. O nome remoto refere-se a forma de como o ensino acontece, ou seja, os alunos aprendem distante do ambiente propício normalmente que é a escola. De acordo com Moreira e Schlemmer (2020, p.7):

As mudanças organizacionais são muitas vezes dolorosas e implicam enormes desafios institucionais de adaptação, de inovação, de alterações estruturais, de flexibilidade, de enquadramento e de liderança, e este é, claramente, um momento decisivo para assumir a mudança, porque a suspensão das atividades presenciais físicas, um pouco por todo o mundo, gerou a obrigatoriedade dos professores e estudantes migrarem para a realidade online, transferindo e transpondo metodologias e práticas pedagógicas típicas dos territórios físicos de aprendizagem, naquilo que tem sido apelidado de ensino remoto de emergência.

Diante da compreensão dos autores, as mudanças carregam desafios e necessidades de inovação. Na pandemia essas modificações foram emergentes e obrigatórias, principalmente pelo encerramento das aulas presenciais. Esse fato em todo mundo impulsionou a educação a

repensar novas metodologias e práticas que articulassem as tecnologias como ferramentas para o ensino remoto.

A princípio é importante ressaltar que o ensino remoto se difere do Ensino à Distância em vários aspectos. O primeiro pelo fato de o ensino remoto significar um processo educativo distante do lugar geográfico, assim, há um distanciamento tanto do professor como do aluno. Desta forma, o ensino remoto não configura como modalidade de educação como a Educação a Distância (Ead) (Moreira; Schlemmer, 2020).

De acordo com Moreira e Schlemmer (2020), o ensino remoto é diferente do presencial físico, mas, tem os mesmos cursos, currículo, metodologias e práticas pedagógicas que são transpostos para os meios digitais, em rede. Sendo assim, o processo é centrado mais no conteúdo que é ministrado pelo mesmo professor da aula presencial. No entanto, mesmo havendo esse distanciamento geográfico, privilegia-se o compartilhamento de um mesmo tempo, ou seja, a aula ocorre num tempo síncrono, seguindo princípios do ensino presencial.

Durante o período que o distanciamento foi obrigatório como medida de prevenção, o ensino remoto foi uma alternativa para manter a comunicação e garantir que os alunos por meio de aulas síncronas (em tempo real) e assíncronas (vídeos-aulas gravadas em plataformas) conseguissem ter contato com os conteúdos. As aulas tinham mais caráter expositivas, em que o objetivo era repassar os conteúdos com um curto período. Com a ampliação da pandemia, os profissionais da educação tiveram que ressignificar suas práticas para manter a atenção dos alunos, seu desenvolvimento e aprendizagem.

O ensino remoto surgiu com caráter emergencial, diante do cenário do COVID-19, devido as recomendações que foram impostas, esse modelo de ensino foi estabelecido inicialmente com caráter temporário. Entretanto, com esse formato emergiu vários desafios, evidenciamos o primeiro deles que é a inclusão digital, processo pelo qual os indivíduos têm acesso as tecnologias digitais, e para fins educacionais essa inclusão é significativa por articular as atividades escolares com as tecnologias, garantindo aos alunos ter contato com materiais e conhecimentos mesmo estando distante fisicamente.

Nesse contexto, chamamos atenção principalmente na inclusão digital, porque na pandemia foram intensificadas o uso dessas tecnologias, porém é importante evidenciar que nem todos os estudantes do Brasil tiveram condições de acessar as aulas remotas, devido à ausência desses recursos digitais. Para que os estudantes tivessem acesso as aulas foram utilizadas diversos aparelhos que se assemelham com os do Ensino a Distância (Ead), como por exemplo, a televisão e o rádio.

Essa inclusão digital apresenta limitações, principalmente nas localidades periféricas e do campo, primeiro pela desigualdade social em que os alunos não possuem condições econômicas para adquirir recursos digitais. Segundo os que tem acesso as tecnologias sentem dificuldades na conexão da internet pela distância, ou seja, da localidade onde residem. Diante disso, torna-se urgente investir em políticas públicas de acesso as tecnologias, como salienta Bonilla (2009, p. 3) que:

Não está proposta, prevista, ou estimulada pelas políticas públicas uma articulação mais efetiva entre escola e demais espaços públicos de acesso. Para os gestores públicos, educação está em um plano de abordagem, e inclusão digital em outro, totalmente diferente, inclusive com responsabilização de secretarias e ministérios específicos, sem articulação entre eles.

Com base nessa compreensão, é evidente o quanto a inclusão digital ainda está caminhando a passos lentos, principalmente nas escolas públicas, devido à ausência de política públicas que garantam tanto aos estudantes como aos professores recursos tecnológicos e aos aspectos estruturais e pedagógicos. Com relação aos aspectos estruturais, refere-se à maioria das escolas do Brasil que não possuem acesso a computadores com internet. De acordo com pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística dos 3,6 milhões de estudantes sem acesso à internet em 2021, 94,7% eram de escolas públicas.

Essa ausência de recursos digitais como ferramenta que auxilia a aprendizagem, intensifica ainda mais o processo de exclusão digital. Esse processo de exclusão digital ficou ainda mais evidente na pandemia do COVID-19, em que com o fechamento das escolas os alunos foram conduzidos para vários modelos de telas, principalmente celulares, pela sua praticidade. Contudo, nos questionamos: todos os estudantes que foram colocados nessa modalidade de ensino remoto possuíam aparelhos para a continuação das aulas? E o acesso à internet? Como ficou o comportamento dos estudantes nesses momentos de aulas remotas? E os profissionais da educação? E os conteúdos foram apreendidos pelos educandos?

São esses e outros questionamentos que nos fazem refletir sobre essa modalidade emergencial e o quanto a exclusão digital foi ainda mais intensificada nesse contexto social pandêmico. Evidenciamos que além dos estudantes a exclusão digital também perpassou os professores, com relação ao limite de acessos aos recursos digitais, ou até mesmo, a ausência da tecnologia, o que dificultou o processo de ensino e aprendizagem. Ademais, é relevante situar outro aspecto, como a própria formação dos professores, em que uma parcela dos

profissionais da educação não possuía conhecimentos para utilizarem algumas ferramentas tecnológicas.

Desse modo, a inclusão digital é o primeiro passo para que os educandos tenham acesso à tecnologia, e esse processo se inicia na própria instituição escolar, de modo que ela articule os processos pedagógicos com a cultura digital, com o objetivo de “[...] proporcionar o acesso significativo as novas tecnologias, o conteúdo, a língua, o letramento, a educação e as estruturas comunitárias e institucionais devem todos ser levados em consideração” (Warschauer, 2006, p. 21).

Diante disso, consideramos a escola como o primeiro espaço para ampliar e garantir a “inclusão digital”, para que os estudantes possam ser inseridos nessa cultura digital e por meio dela conheçam e desenvolvam conhecimentos diversos, bem como estimular o ensino com aulas mais dinâmicas. Segundo evidencia Marcon (2020), sobre a relevância da inclusão digital no cenário educativo contemporâneo, torna-se urgente refletir sobre a formação de professores, para que possam reconhecer e participar dessas novas dinâmicas instituídas. Compreendemos que o professor é um ator central e precisa estar preparado para operar nesse novo cenário social.

Sobre isso Bonilla (2004, p. 1) assinala a necessidade de se repensar os processos de apropriação tecnológica:

Romper com essa perspectiva implica extrapolar o reducionismo feito ao conceito de inclusão digital e abordá-lo na perspectiva da participação ativa, da produção de cultura e conhecimento, o que implica políticas públicas que invistam efetivamente na capacitação dos professores, oportunizando-lhes condições para questionar, produzir, decidir, transformar, participar da dinâmica social em todas as suas instâncias, bem como trabalhar com seus alunos nessa perspectiva.

Nessa perspectiva, a autora explica sobre a questão da redução do próprio conceito de inclusão digital e o quanto é necessário superar essa visão que se volta apenas para a questão da utilidade. Compreendemos que só a utilização da tecnologia não é o suficiente para essa inclusão, é relevante que os usuários façam uso de modo ativo, por meio da participação, para que possam se beneficiar de diversos conhecimentos, mas que também construam outros e pontuem outros posicionamento frente a essa cultura digital.

Nesse contexto, destacamos que além do ensino remoto, outras modalidades de ensino que já foram e são utilizadas ampliam-se para as instituições escolares de Educação Básica, como a modalidade Ead. Para Oliveira *et al.* (2020), não se pode mais falar em educação sem

citar a modalidade EaD, haja vista que diante de todas as modalidades de educação, esta é a que consegue ter uma abrangência maior e já é vista como um grande divisor de águas em termos de educação no Brasil.

Para Moore e Kearsley (2011), o Ensino a Distância se baseia num conceito muito simples: na separação física e, por vezes temporal, entre alunos e professores. Com essa compreensão, entendemos que o Ensino a Distância se vincula aos meios de comunicação, tendo em vista que foi uma das primeiras alternativas que permitiu as pessoas a estabelecerem comunicações sem precisar estar presencialmente corpo-corpo e face-face.

O ensino Ead surgiu no Brasil em consonância com os meios de comunicação, como a televisão e o rádio, sendo a princípio um dos principais veículos de comunicação a longa distância. Com o crescimento acelerado, a globalização e a ampliação e melhoramento das tecnologias de informação, o Ensino a Distância entrou numa nova fase, na geração do computador, caracterizando-se “[...] por uma representação multimídia dos conteúdos de ensino estruturados sobre redes de comunicação por computador” (Gomes, 2003, p. 151).

Entre os anos de 1970 e 1980 temos essa modalidade de ensino sendo ofertada sobretudo em instituições privadas de ensino. De acordo com Moreira e Schlemmer (2020, p.13):

A Educação a Distância possibilita soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento, de estímulo-resposta, representado pela concepção empirista e expressos pela oferta de treinamento e instrução como o CBT, WBI e o WBT. A Educação a Distância é a interação constante entre os sujeitos as tecnologias e a informação e não havia razão para que a EAD imitasse o que poderia ser realizado em sala de aula presencial, ou pelos meios anteriormente utilizados para o Ensino a Distância.

Com base nessa compreensão, o Ead rompeu com a perspectiva tradicional de ensino, com a articulação entre tecnologia e escola. Esse modelo de educação tem aspectos que proporciona aos indivíduos agilidade, praticidade e flexibilidade pela sua rapidez, como atualizações constantes, compartilhamento instantâneo de informações e conhecimentos, ampliação e superação dos limites *espacos-tempo*, entre outros que a tornou uma das modalidades mais utilizadas, principalmente na Educação Superior.

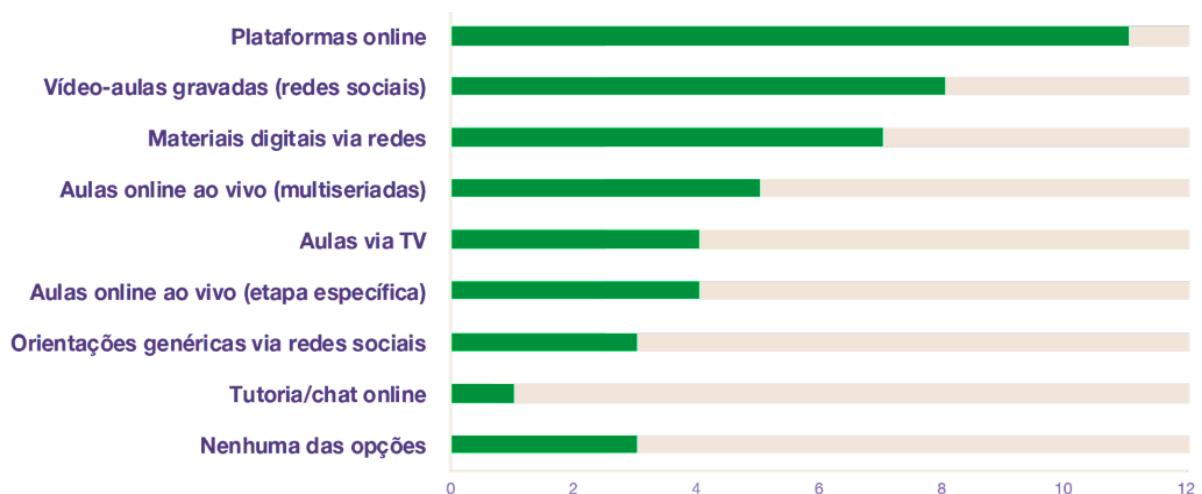
Na pandemia do COVID-19, a Ead ganha ainda mais força, primeiro por ser uma modalidade de ensino já utilizada, segundo pela capacidade de socialização do conhecimento com mais rapidez. Em 2020, ano que o vírus se espalhou pelo mundo, o Brasil através de uma nota técnica discutiu sobre o “Ensino a distância e Educação Básica frente à pandemia da

COVID-19”, do Todos Pela Educação. A Nota Técnica a seguir refere-se a um documento em construção e para discussão, principalmente porque o tema ainda é novo no período. Assim, o documento propõe:

Contribuições advindas das experiências nacionais e internacionais certamente surgirão ao longo das próximas semanas e agregarão à literatura educacional sobre o tema (literatura que, naturalmente, tem a maior parte de seus estudos proveniente de tempos de normalidade, e não excepcionais como agora). Assim, e reconhecendo que nenhuma solução é, em um contexto como a atual, perfeita e definitiva, o Todos Pela Educação buscará atualizar constantemente suas análises com vistas a subsidiar e qualificar o debate público (Nota Técnica, Todos pela Educação, 2020, p. 2).

A Nota Técnica contribuiu com os debates públicos referentes aos novos desafios educacionais frente a uma pandemia, de modo que o objetivo foi/é qualificar as discussões sobre o contexto e equipar eventuais subsídios à tomada de decisão dos gestores e profissionais da área de Educação responsáveis pelo atendimento nas etapas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Destacamos também que o documento abordou sobre as estratégias utilizadas pelas redes estaduais e redes municipais de ensino:

Figura 5 - Estratégias utilizadas na Rede Estadual de Ensino



Fonte:[https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/todos\\_pela\\_educacao/nota\\_tecnica\\_ensino\\_a\\_distancia.todos\\_pelo\\_educacao\\_covid19.pdf](https://crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/todos_pela_educacao/nota_tecnica_ensino_a_distancia.todos_pelo_educacao_covid19.pdf)

As estratégias evidenciadas na Figura 5 demonstram o quanto os profissionais da educação utilizaram diversas ferramentas tecnológicas para que o ensino fosse garantido. Dentre essas estratégias destacamos as plataformas online e as aulas gravadas através das redes sociais como as duas primeiras que foram frequentemente utilizadas, devido a sua

praticidade, haja vista que esses espaços contemplam suportes que auxiliam tanto o professor como o educando, através da disponibilidade de livros didáticos digitais, aulas online e gravadas, lousa digital, possibilidade de compartilhamento de materiais extras e dentre outras.

Outro aspecto relevante é que mesmo com os avanços nas redes de informação, a televisão também foi um recurso utilizado ficando na quinta posição, por ser um veículo de massa e ter um alcance mais amplo de estudantes principalmente em regiões que tem mais desigualdade social e econômica, em que os outros aparelhos tecnológicos são escassos.

Portanto, dentre tudo que mencionamos aqui torna-se evidente que a Ead se intensifica durante a pandemia e também adentra no Ensino Básico, principalmente na modalidade Ensino Médio foco da nossa pesquisa. Com essa modalidade também traz diversos desafios educacionais, dentre essas questões ressaltamos as condições heterogêneas de acesso e os diferentes efeitos de soluções à distância. Com esse e outros desafios reconhecemos a contribuição dessa modalidade de ensino, mesmo diante de tantas limitações o ensino remoto e a Educação à Distância demonstram o quanto o país ainda precisa avançar em investimentos financeiros, técnicos e pedagógicos para ampliar a equivalência das atividades realizadas a distância.

Ainda destacamos que após o período mais crítico da pandemia do COVID-19, entre o final do ano de 2020 e no início de 2021 tivemos um avanço no processo de imunização através da vacinação em massa da população e despertou a esperança do retorno de modo presencial dos estudantes nas instituições escolares. Esse processo de retorno exigiu também cautela, e inicialmente começou com uma parcela, algumas instituições escolares criaram estratégias para que os alunos voltassem e continuassem com as normas de vigilância sanitária. Uma das estratégias para exemplificar foi a alternância entre grupos de alunos com matrículas de números pares e ímpares.

Essa estratégia de uma parcela no ensino presencial e também uma parte a distância emergiu um conceito, a Educação Híbrida compreendida como uma das grandes possibilidades a serem encorajadas e desenvolvidas pelo governo do Estado para tentar remediar a situação a qual nosso país enfrentou, não permitindo assim uma derrocada no parâmetro educacional e no desenvolvimento escolar de nossos educandos, por mais que o momento seja desesperador, não podemos renunciar os nossos índices e deveres como educadores (Lima, 2021).

Nesse contexto, a educação híbrida é um modelo de ensino que tem como principal característica a flexibilização, por combinar momentos de aulas presenciais e também a distância. Assim, a educação híbrida dentro do contexto educacional pós fase crítica da

pandemia foi se apresentando com uma metodologia mais dinâmica que se afasta do modelo tradicional de ensino.

Primeiro, é importante situar o que é híbrido e que esse conceito não surge na pandemia, autores já pensavam sobre isso, evidenciamos os estudos de Moran (2015), que aponta o significado como algo relacionado a mistura e mesclado. Para o autor a educação sempre foi misturada e híbrida, ou seja, combina espaços, tempos, atividades, metodologias e públicos.

Atualmente esse conceito tem ganhado espaço na perspectiva da mobilidade e conectividade. Desse modo, “[...] híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos” com sabores muito diferentes” (Moran, 2015, p. 01). Com base nessa questão é relevante pontuar que no ensino híbrido o estudante aprende online, e presencial, porque a supervisão e a figura do professor é um dos aspectos que media o processo de ensino-aprendizagem. Na mesma linha de pensamento Lima (2021, p.714), chama atenção para o ensino híbrido ser fundamental considerar:

A atuação dos professores continuará sendo imprescindível nesse processo de ensino e aprendizagem, sabemos ainda que a principal diferença nessa modalidade de ensino está na atuação e no comprometimento do próprio aluno, que terá dessa forma um maior controle no ritmo de sua aprendizagem, e que poderá assim estar intercalando aulas individualmente e em sala de aula, fomentando assim o seu conhecimento e a interação com a turma.

Nessa perspectiva, o professor é fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Ademais, consideramos que as instituições escolares que realizaram a implementação desse modelo de educação são escolas com infraestrutura tecnológica. Diante disso, refletirmos que esse formato de ensino nas escolas públicas foi um grande desafio, principalmente, porque esses espaços dispõem de um número limitado de recursos digitais, ou são ausentes. Além disso, tornou-se urgente que os profissionais da educação desenvolvessem metodologias dinâmicas em diálogo com o presencial e o online. Entendemos que alguns componentes curriculares possuem dificuldades ainda maiores pelo modelo que é ensinado, como o nosso foco de pesquisa na área da Linguagem Matemática que detalharemos no próximo capítulo.

## 4 TECNOLOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo abordamos sobre as tecnologias em educação Matemática como ferramenta que facilita o ensino e aprendizagem dos educandos. Consideramos que o ato de ensinar exige que a escola e os profissionais da educação promovam articulação com os avanços tecnológicos. Ademais, pontuamos as tecnologias e suas fases em educação Matemática e como o ensino desse componente curricular foi desenvolvido durante a pandemia do COVID-19, pontuando os desafios que emergiram e como os profissionais de Matemática conduziram a educação dos alunos nesse cenário. Diante disso, situamos as contribuições teórica dos autores para a temática: Carneiro e Passos (2009); Araújo e Santos (2014); Maltempi (2008), Richit e Maltempi (2005) entre outros.

### 4.1 TECNOLOGIA DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As tecnologias digitais como mencionamos fazem parte do dia a dia das pessoas, e isso decorre do fato da ampliação dos avanços tecnológicos que foram cada vez mais se modificando e introduzidos em vários espaços sociais, principalmente nas instituições escolares. Esse processo de introdução dessas tecnologias digitais acontece através do surgimento de aparelhos modernos, como o advento de computadores que são implementados nas escolas através de programas governamentais como o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) e o Laboratório de Informática na Educação (LIED) (Pimentel, 2021).

O PROINFO é um programa de caráter nacional criado em 1997, que objetivou-se promover e estimular o uso pedagógico de computadores, ou seja, da informática na rede pública de Educação Básica. O programa realiza essa promoção de uso das tecnologias disponibilizando computadores, bem como recursos digitais e conteúdos educacionais.

Os Estados e Municípios têm como responsabilidade disponibilizar um espaço físico adequado para o laboratório e fornecer aos profissionais que atuam na educação formações para a utilização desses meios tecnológicos. Este programa ainda existe, porém foi reformulado por meio do Decreto nº 6.300 de 12 de dezembro de 2007. Existe ainda a Lei nº 12.695, de 25 de julho de 2012<sup>2</sup>, que dispõe sobre o apoio técnico ou financeiro da União no âmbito do Plano de Ações Articuladas.

Com relação ao LIED está relacionado ao laboratório de informática e serviço dos alunos e professores das instituições públicas, de modo que propicie condições de acessar e

---

<sup>2</sup> LEI N° 12.695, DE 25 DE JULHO DE 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/lei/l12695.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/lei/l12695.htm)

desenvolver projetos educacionais através da facilidade com o uso de computadores enquanto ferramentas pedagógicas. Para isso, consideramos essencial que os profissionais que atuam na rede básica de ensino participem de formações voltadas para a utilização desses recursos tecnológicos na sua prática em sala de aula.

De acordo com Carneiro e Passos (2009), as tecnologias digitais vão se tornando parte da rotina no ambiente escolar, sendo necessário que os professores tenham conhecimentos para utilizá-las de forma correta. Um dos pontos situados pelos autores é sobre a relação e o sentimento dos docentes na utilização de tais tecnologias. Os docentes têm um sentimento de medo que o consideram como comum e normal, haja vista que alguns profissionais da educação estão experimentando novas situações em diálogo com outros recursos que não estão acostumados, diferentes dos encontrados no ensino tradicional e de seu cotidiano.

Nessa linha de pensamento Araújo e Santos (2014, p. 12), nos chama atenção para:

A importância dos programas de capacitação voltados a tecnologia na educação que permitem tornar o uso desses instrumentos tecnológicos comum ao dia a dia do professor, o que acaba por torná-lo mais seguro na utilização do laboratório de informática, de softwares educacionais e outros instrumentos em sua prática docente.

Com base nesse pensamento, ressaltamos que além da escola receber recursos digitais e distribuir no seu interior para os educandos com o objetivo de ampliar a inclusão digital, é fundamental também que os profissionais que atuam nesses contextos educacionais tenham formações para usarem de maneira adequada, de forma que possibilite os estudantes aprender e facilitar o ensino.

O nosso objetivo neste capítulo é pontuar para que os educandos de escolas públicas tenham acesso as tecnologias é essencial que a inclusão inicie na própria escola onde estudam. Primeiro, porque alguns educandos não têm condições de adquirir os recursos digitais. Segundo, porque é na escola que os alunos aprendem como funcionam esses aparelhos e suas utilidades para fins educativos.

Desse modo, a nossa pesquisa foca no uso desses recursos digitais no ensino da Matemática no contexto da pandemia do COVID-19. Consideramos que a introdução e uso das tecnologias digitais na educação, com foco no ensino da Matemática propõe um novo panorama que em consequência traz novos aspectos característicos ao uso das tecnologias na educação, como a imprevisibilidade e a insegurança (Carneiro; Passos, 2009). Esses sentimentos mencionados decorrem do fato de alguns professores não utilizarem esses

recursos, e isso é algo que precisamos superar por meio de formações voltadas com esse foco, no diálogo entre educação Matemática e a tecnologia.

Segundo Maltempi (2008), em seu texto “Educação Matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente” evidencia que há algumas décadas o uso das tecnologias na área de educação Matemática tem aumentado significativamente e isso decorre da preocupação em incorporar no ensino e nas práticas dos professores as tecnologias. Concordamos com o autor ao afirmar que:

As tecnologias representam uma oportunidade para mudanças na educação, em especial da prática docente, da centrada no professor (ou tradicional) para a centrada nos alunos, de forma a atender os anseios e demandas de conhecimento destes. De fato, um grande mérito das tecnologias é o de colocar diversos pesquisadores e educadores em um movimento de reflexão sobre a educação frente às modificações pelas quais a sociedade passa em decorrência da crescente inserção das tecnologias no dia a dia das pessoas (Maltempi, 2008, p.2).

Diante do exposto, compreendemos que a tecnologia utilizada como ferramenta pedagógica amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem, com novas metodologias que oportunizam os profissionais da educação a desenvolver práticas que vise potencializar os conhecimentos compartilhados com os estudantes. Como mencionamos, os professores têm um sentimento de insegurança para o que é novo, o que desafia, e a origem desse sentimento advém da perspectiva do ensino tradicional, em que os profissionais ministram suas aulas de forma mecânica, baseada na transmissão de conteúdos.

No que se refere a educação da Matemática, alguns profissionais ainda têm essa postura de um ensino com base na transmissão de conteúdos, o que chamamos atenção não é a questão dos conteúdos sistematizados, mas sim, a forma como esses professores metodologicamente ensina. Os conteúdos são a base do trabalho pedagógico do professor e pensamos que os mesmos precisam ser valorizados em diálogo com a realidade, e as tecnologias podem agregar significativamente nesse processo.

Com isso, situamos que para os professores de Matemática desenvolverem sua prática em diálogo com as tecnologias é fundamental a formação inicial e continuada, ambas consideradas um grande desafio. Primeiro, por considerarmos que pesquisas voltadas para uso das tecnologias têm demonstrado o quanto sua articulação com a educação aponta resultados

positivos alcançados, como por exemplo, o uso de *software*<sup>3</sup> de Matemática. Porém, destacamos também pesquisas que indicam que os professores dos diversos níveis de escolaridade não têm efetivamente integrado a tecnologia em suas aulas, o que acontece inclusive nos cursos de formação de professores tanto inicial quanto continuada (Bittar, 2000).

Diante disso, é relevante que os profissionais de Matemática reorganizem e reflitam sobre sua prática ao inserir tecnologias em sala de aula, o que demanda tempo e esforço do docente, além de recursos tecnológicos (Maltempi, 2008). Essa inserção da utilização das tecnologias é vista pelo autor como uma pressão, uma imposição, pela população está imersa e em contato constantemente. Dessa forma, os próprios estudantes também são, em grande maioria, usuários dessas tecnologias, principalmente nas salas de aula. Assim, o professor com um planejamento organizado pode relacionar as tecnologias com o ensino por meio de atividades dinâmicas.

Para ilustrar o uso das tecnologias no ensino da Matemática, trazemos o trabalho de Bittar *et al* (2008) ao evidenciar a geometria uma disciplina que tem sido relegada a segundo plano no ensino de Matemática (Pavanello, 1993). Um *software* como o Cabri-Géomètre (Bellemain, 2003), pode ser utilizado de forma a levar os próprios alunos a classificarem os quadriláteros em paralelogramos, retângulos, losangos, quadrados e trapézios por meio da observação de certas propriedades que são invariantes em cada tipo de quadrilátero.

Diante desse exemplo, torna-se claro que a tecnologia na educação Matemática possibilita um ensino mais dinâmico, ou seja, com os recursos digitais utilizados nessa perceptiva mais criativa, articulando os conteúdos, os alunos demonstram mais interesse por introduzir uma metodologia que se distancia do ensino tradicional. Acreditamos que a “[...] verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar um meio importante para a aprendizagem” (Bittar *et al.*, 2008, p. 86).

Ressaltamos que esse diálogo entre educação Matemática e tecnologia tem que ser incorporado já na formação inicial nas Licenciaturas em Matemática. Entretanto, a formação inicial desse curso, no geral, não se alterou nos últimos decênios no que se refere à inclusão das tecnologias na prática docente e, assim, prossegue formando professores cujo referencial de prática pedagógica é a mais tradicional.

---

<sup>3</sup>É um conjunto de instruções que devem ser seguidas e executadas por um mecanismo, seja ele um computador ou um aparelho eletromecânico.

Segundo Richit e Maltempi (2005), urgem políticas públicas que fomentem a efetiva incorporação de tecnologias na prática pedagógica de docentes de cursos de licenciatura. Com relação a essa formação é relevante situar que não seja pautado apenas em disciplinas específicas, mas que os futuros profissionais de Matemática possam conhecer e vivenciar também a aprendizagem por meio do uso pedagógico das tecnologias, sendo esse ponto um dos grandes desafios das Universidades/Faculdades que é incorporar nas formações dos professores os recursos digitais.

Essa deficiência na formação inicial também caminha para a formação continuada, de modo que os percursos formativos dos profissionais não têm introduzido a promoção do uso e do diálogo entre tecnologia e educação Matemática. Compreendemos a importância da formação continuada, de forma que trabalhe as tecnologias para auxiliar o professor em sua prática de acordo com a realidade ao qual está inserido e articulado com os conteúdos específicos.

Portanto, torna-se fundamental que o professor de Matemática conheça e esteja preparado para utilizar as tecnologias de forma que os alunos possam ser envolver e participar ativamente do processo. Para isso, consideramos a questão da formação docente como o primeiro passo, pois é a partir dela que os profissionais aprendem e tem contato com a tecnologia, para que estejam aptos a utilizá-las em sua futura prática docente. Diante disso, na próxima subseção abordamos sobre as fases das tecnologias digitais em educação Matemática.

#### 4.2 AS FASES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As tecnologias e sua acelerada inovação tem se tornado marcantes na sociedade atual. E com a contribuição da internet tem ganhado cada vez mais espaços, pelos seus benefícios. Diante disso, nesta parte da pesquisa discutimos a partir da obra “Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática”, de autoria de Borba *et al.* (2021). Este livro apresenta as quatro fases da educação com relação ao uso das tecnologias digitais no Brasil.

Os autores esclarecem que as discussões tecidas no livro não é apresentar soluções para os problemas da educação, mas tratam sobre a interface das políticas educacionais e as tecnologias digitais. Assim, a obra nos aponta possibilidades para a inclusão digital e como as tecnologias podem ampliar e contribuir com a educação. Portanto, o foco é discutir o uso das tecnologias no ensino e aprendizagem na Matemática.

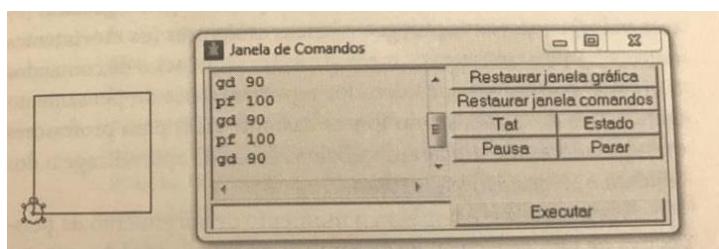
De acordo com Borda *et al.* (2021), no primeiro capítulo do livro é ressaltado sobre o quanto as tecnologias e suas inovações modificam os comportamentos das pessoas. Primeiro

pela agilidade, em que de forma mais rápida, pela conexão com redes de internet, é possível realizar contatos, mesmo as pessoas estando distantes. Com o passar do tempo, surgem vários tipos de tecnologias que são cada vez mais atualizadas e apresentam novas versões mais sofisticadas.

Diante disso, os autores lançam um questionamento: essas inovações se tornam acessíveis e se distribuem pela sociedade no mesmo ritmo? Esse questionamento nos permite refletir o quanto as tecnologias têm avançado, mas que existem um grande desafio, a inclusão digital. Com relação ao ensino da Matemática é fundamental ressaltar alguns aspectos relevantes. Na visão de Borba (2012), existem quatro fases do uso das tecnologias na educação Matemática no Brasil.

Sobre a primeira fase, inicia em 1980, com o uso de calculadoras mais simples que com o tempo evoluiu para as científicas. Posteriormente, avançamos para a utilização de software<sup>4</sup> conhecido como LOGO que teve início na década de 85. O LOGO e seu design permitia através da digitação de caracteres, os comandos de execução. Assim, cada comando do LOGO determina um procedimento a ser executado por uma tartaruga virtual (Borda *et al.*, 2021). Para exemplificar tomamos como exemplo a Figura 6 abaixo:

Figura 6 - Quadro construído pelo LOGO



Fonte: Borba (2021)

Esta imagem representa uma atividade, cuja a investigação é a construção de um quadrado no LOGO. Percebemos que essa tecnologia permitiu não só a construção, como o armazenamento na área de trabalho. Essa fase também coincide com a perspectiva de que as instituições escolares poderiam ter laboratórios de informática. Pontuamos que apesar das suas contribuições o programa não se popularizou no país.

De acordo com Almeida (2004), a informática começou a disseminar no sistema educacional brasileiro entre os anos de 1980 e 1990, com as iniciativas do Ministério da

<sup>4</sup>É uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador para executar tarefas específicas. Também pode ser definido como os programas, dados e instruções que comandam o funcionamento de um computador, smartphone, tablet e outros dispositivos eletrônicos. Disponível em: <https://www.significados.com.br/software/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20software,tablet%20e%20outros%20dispositivos%20eletr%C3%B4nicos.>

Educação (MEC) a partir de projetos destinados ao uso de computadores enquanto recursos pedagógicos voltados para a aprendizagem. Dentre as iniciativas, destacamos o EDUCOM que se centrava em uso das tecnologias na formação de professores. A tecnologia era considerada como catalizador de mudanças pedagógicas (Borba, *et al.*, 2021). Na visão dos autores, as tecnologias permitem novas possibilidades para a educação e contribuem com a formação dos indivíduos a partir do uso e exploração das tecnologias.

Sobre a segunda fase, tem início na metade da década de 90, principalmente pelo processo de popularização de computadores e seu uso de maneira pessoal. Essa fase é constituída por diversas perspectivas sobre como os estudantes e profissionais da educação viam o papel de computadores em seu aspecto pessoal e profissional. Nesse período houve o surgimento de vários softwares educacionais produzidos pelo governo e por empresas de pesquisas.

Com esses novos softwares educacionais, os professores foram buscando participar mais das formações continuadas e suportes relacionados as TI dentro do contexto escolar. Nesta fase, pontuamos o uso de softwares voltados para representar funções (Winplot), geometria dinâmica (Cabri Géomètre) entre outros que possuem uma linguagem de programação visual e experimental.

A terceira fase tem início na década de 90, mais especificamente em 1999, em que toma uma proporção maior pelo surgimento da internet. Na visão de Borba (2021), a internet se tornou uma ferramenta muito utilizada enquanto fonte de informações, em que por meio do uso na educação desenvolve a comunicação dos professores e estudantes. Nesse período também surgiu as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

A terceira fase na área do ensino da Matemática é reforçada por meio das tecnologias, como ambientes virtuais que facilitam as aprendizagens, bem como aproxima e propõem potencializar as relações. Todos esses avanços demandaram que os professores tivessem formações para atuarem com as tecnologias, a formação inicial e continuada.

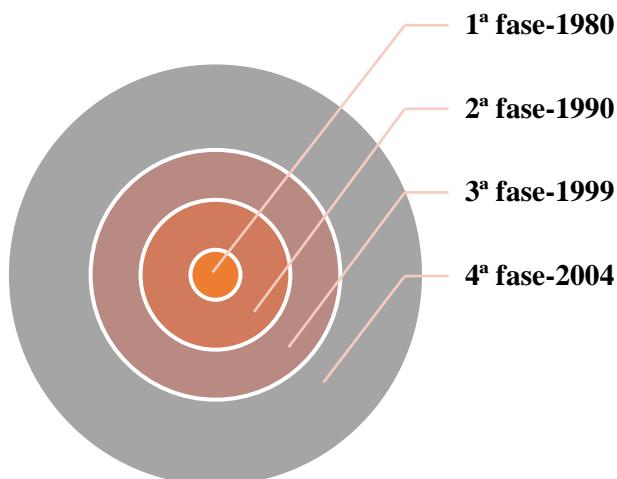
A quarta fase é a que estamos vivenciando, têm início no século XXI, em 2004, com os avanços da internet com mais agilidade. Além disso, temos a ampliação da qualidade de conexão. A quarta fase tem várias características, tais como: tecnologias móveis, aplicativos mais complexos, redes sociais, ambientes virtuais, formas diversificadas de comunicação e entre outros pontos.

Com relação ao ensino da Matemática, temos o compartilhamento do conhecimento pela internet via YouTube, uso de arte na comunicação de ideias matemáticas, ambientes multimodais de aprendizagem, entre outros aspectos que ampliam as metodologias de ensino,

porém nos trazem inquietações (Borba *et al.*, 2021). Diante disso, os autores ressaltam que as quatro fases são importantes para entendermos como foi se constituindo o cenário das tecnologias e como foi ganhando espaço, principalmente na educação enquanto ferramenta potencializadora da aprendizagem.

Portanto, destacamos que as quatro fases estão interligadas, ou seja, uma não substitui a outra, mas complementa, tendo em vista que as tecnologias mesmo avançando e surgindo outras novas não deixam de serem totalmente inutilizadas. A seguir, apresentamos um diagrama que representa a complementação das quatro fases.

Figura 7 - Fases do Desenvolvimento Tecnológico em Educação Matemática



Fonte: Autor (2023).

Com base nas quatro fases apresentadas e em diálogo com os estudos de Borba (2009, 2012), em que apontam as tecnologias e como essas estão mudando a própria noção do que é ser humano, principalmente as tecnologias portáteis, que podem ser levadas para qualquer lugar, como: os tablets, celulares e notebooks. Entretanto, ressaltamos que o ritmo de acesso a esses recursos é distinto e desigual, dentro e fora do espaço escolar.

Essa desigualdade ficou mais evidente no contexto da pandemia do COVID-19, em que com fechamento das escolas percebemos o quanto ainda caminha a passos lentos a inclusão digital. O foco da nossa pesquisa é no ensino da Matemática, como essas ferramentas digitais foram utilizadas e quais os desafios que emergiram durante esse contexto. Com base nisso, a proxima subseção do trabalho aborda sobre o ensino da Matemática no cenário da

pandemia a partir de autores que desenvolveram pesquisas que se aproximam com o nosso objeto de pesquisa.

#### 4.3 O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA PANDEMIA DO COVID-19

Nesta subseção discutimos sobre o ensino da Matemática no contexto da pandemia do COVID-19, pontuamos seus impactos e desafios. Consideramos que o cenário da doença do COVID-19 impactou o mundo todo. Em âmbito nacional, evidenciamos o Brasil, o país que ocupou a colocação 17<sup>a</sup> na posição do ranking mundial de mortes proporcionais pela COVID-19, com 3.234 por milhão de habitantes<sup>5</sup>.

Diante dessa doença e com objetivo de frear a contaminação de mais pessoas, o país buscou cumprir de forma efetiva as medidas de isolamento social que foram solicitadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com isso as escolas foram fechadas e o Ministério da Educação (MEC) por meio da Portaria nº 3.433 decretou na data 17 de março, do ano de 2020, a suspensão das aulas de modo presencial em todo território nacional. A proposta inicial para que a educação dos alunos brasileiros não fosse comprometida foi indicado pelo mesmo órgão que as aulas fossem ministradas na modalidade de ensino remoto.

As instituições públicas e privadas tanto da Educação Básica como do Ensino Superior tiveram que se adequar com a formulação de outras metodologias para conduzirem um ensino de forma online, a partir desse contexto social houve uma intensificação do uso de recursos digitais, por serem as primeiras ferramentas pensadas na possibilidade de continuação dos processos educacionais.

Ressaltamos que a inclusão das tecnologias na COVID-19 foi/é um grande desafio, porque nem todos os alunos e educadores tiveram acesso a esses recursos por serem equipamentos com um nível tecnológico elevado, e, portanto, possuem um preço alto, para exemplificar, as tecnologias ao qual nos referimos são: computadores, notebooks, câmeras, entre outros para gravar as aulas. Sendo assim, a grande maioria dos estudantes utilizaram os celulares como um dos primeiros instrumentos, ou mesmo, o único para acompanhar as aulas que foram acontecendo no período mais crítico da pandemia.

Diante do exposto, consideramos que a tecnologia proporciona aos usuários inúmeros benefícios, principalmente pela possibilidade de se comunicar e adquirir conhecimentos a distância. Sobre isso, torna-se fundamental mencionar que no período da pandemia o ensino

---

<sup>5</sup> Leia mais no texto original: (<https://www.poder360.com.br/coronavirus/com-3-234-mortes-de-covid-por-milhao-brasil-e-17o-em-ranking/>)

não chegou a todos da mesma forma, sobretudo os estudantes de escolas públicas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – (IBGE) 55% dos alunos não tinham acesso à internet em aulas remotas.

A partir desse dado percebemos que as desigualdades sociais no período da pandemia ficaram mais evidentes. Houve avanços tecnológicos, bem como seus benefícios, porém mais da metade do número de estudantes não tiveram acesso à internet, isso significa dizer conforme dialoga Borba e Penteado (2015), o uso de tecnologias digitais não representa a solução para todos os problemas educacionais, e de fato, no contexto mais crítico da pandemia que as tecnologias foram intensificadas os alunos foram os mais prejudicados.

Concordamos com os autores por considerar que as tecnologias digitais representam mudanças no contexto educacional, tanto nas práticas pedagógicas dos professores como na forma que os estudantes aprendem, pontuamos a importância de que o uso dessas tecnologias também é um direito do aluno enquanto cidadão, sendo assim, consideramos a relevância de projetos coletivos que prevê a democratização de acesso as tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade (Borba; Penteado, 2015). O acesso as tecnologias e a internet ampliam a comunicação e permitem que o conhecimento chegue a longa distância.

O aspecto comunicacional das mídias informáticas, materializada pela Internet, amplia em muito o campo de possibilidades já aberto por outros aspectos da informática. Ela pode ser um exemplo de como que a informática muda de característica quando novas interfaces são acopladas à estrutura já existente (Borba; Penteado, 2015, p. 71).

Nessa perspectiva, essa possibilidade comunicacional através da internet foi utilizada intensificamente nas aulas remotas emergenciais por ter uma proposta online, em que as aulas aconteciam em tempo real e podiam ser gravadas e disponibilizadas para os estudantes para que eles pudessem acessar posteriormente. Esse modelo de aula recebeu o nome segundo Barros (2010), como aulas síncronas e assíncronas classificadas respectivamente, como as ferramentas que necessitam de uma conexão online e instantânea, e as que estão desconectadas em relação a tempo e espaço, propiciando flexibilidade ao aluno e professor quanto ao tempo disponível a comunicação e troca de informações no ensino remoto.

Com esse formato de ensino emergiram diversos desafios, principalmente com relação ao componente curricular de Linguagem Matemática, um componente historicamente com um caráter tradicional, ou seja, o professor transmitia os conteúdos com nível elevado de dificuldades para os alunos, não havia espaço para utilização de jogos e outras didáticas mais dinâmicas no ensinar a Matemática. Esse ensino tradicional recebia muitas críticas e a

Matemática tinha como objetivo o adestramento dos alunos por meio de regras, fórmulas e cálculos sem aplicações.

Com o passar do tempo, as metodologias no ensino da Matemática foram se modificando, principalmente pela inclusão das tecnologias. No cenário da pandemia do COVID-19, as tecnologias foram ainda mais intensificadas, porque representam uma oportunidade para mudanças na educação, em especial da prática docente, centrada no professor (ou tradicional) para a centrada nos alunos, de forma a atender os anseios e demandas de conhecimento destes (Maltempi, 2008).

Consideramos que as tecnologias transformam a forma de ensinar e de aprender, pelas diversas possibilidades de formas que as tecnologias podem ser utilizadas nesses processos. Mas, mesmo com a ampliação das mudanças na educação, é válido ressaltar que esses recursos demandam desafios e limitações. Dentre as limitações, pontuamos o custo para ter acesso e as estruturas físicas (Maltempi, 2008).

Ademais, com os avanços das tecnologias é fundamental pensarmos sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos profissionais da educação. Na visão de Maltempi (2008, p.61) “[...] toda inserção de tecnologia no ambiente de ensino e aprendizagem requer um repensar da prática docente, pois ela não é neutra e transforma a relação ensino e aprendizagem”. Assim, os professores para fazerem uso das tecnologias em suas aulas tem que planejar, organizar o uso dela no contexto.

Ainda na visão do autor, a prática pedagógica é modificada com as tecnologias no ensino da Matemática, sendo essencial que os profissionais que atuam na área reflitam sobre sua prática ao trabalhar com os recursos digitais em sala de aula. Ressaltamos que também existe uma pressão externa forte com relação ao uso das tecnologias no contexto escolar, pois os próprios alunos, em sua grande maioria já são usuários, e por meio desses recursos os estudantes conseguem aprender quando há interesse e a tecnologia são bem utilizadas.

Na disciplina Matemática podemos destacar os avanços que foram desenvolvidos a partir das tecnologias, como: Harel (1991) usa a programação de computadores no ensino de frações, Rosa (2004) a construção de jogos eletrônicos para abordar frações e números inteiros, respectivamente; Azevedo (2008) a construção de maquetes eletrônicas no ensino de geometria e Matemática financeira, entre outros. Esses estudos demonstram o quanto os professores de Matemática podem estimular e reforçar nos alunos os conteúdos que são ensinados no componente curricular.

Na pandemia do COVID-19, o ensino da Matemática foi permeado de inseguranças, tendo em vista que o cenário mundial que foi ocasionado por essa doença impactou

negativamente. As incertezas foram constantes nas escolas, pois o novo nos assusta e nos incomoda, isso não foi diferente com os professores de Matemática, uma área que tem em seu caráter histórico como rígida, com diversas regras e exige dos estudantes atenção e dedicação.

Essa nova forma de ensinar foi um desafio, por modificar a forma de lecionar os conteúdos matemáticos de maneira segura e clara nas aulas remotas. Esse modelo de ensino demandou além de recursos tecnológicos, o aperfeiçoamento dos professores. Sobre esse aspecto, é importante refletir “[...] será que os professores estão conseguindo expressar seus conhecimentos na disciplina de Matemática de forma que os alunos estejam entendendo?” (Souza Junior, 2008, p.16). Com esse questionamento, podemos pensar “como os professores de Matemática explicaram nas aulas remotas uma resolução de uma expressão algébrica?”, isso é desafiador, porque os conteúdos de Matemática exigem do professor e do estudante atenção.

Portanto, o acesso as tecnologias e a internet são ferramentas importantes no ensino e aprendizagem, mas é de responsabilidade do professor apresentar os conteúdos, tirar dúvidas e explicar. Para isso, torna-se fundamental que os professores de Matemática além de acesso à internet, tenham um ambiente em que possa dispor de material para expor sua aula de forma que os alunos compreendam aquilo que está sendo proposto (Souza Junior, 2008).

Além do professor, os alunos precisaram ter os recursos digitais e os materiais para acompanhar as aulas. Porém, pelas condições financeiras, uma parcela dos alunos ficou sem ter acesso as aulas, e isso reflete nos resultados atuais e futuros. De acordo com pesquisa realizada no Estado de Pernambuco, apenas 38,2% dos concluintes do Ensino Médio aprenderam o adequado em português e 10,6% em Matemática, em 2020, apesar de os percentuais serem superiores à média nacional (37,1% e 10,3%, respectivamente), conforme levantamento do Todos pela Educação, a partir de dados do Ministério da Educação (MEC).

Nesse sentido, a pandemia do COVID-19 ampliou ainda mais as desigualdades sociais, na educação ficou mais evidente a exclusão digital, entre os sistemas públicos e privados de ensino. Os alunos da rede pública encontraram várias barreiras sociais e econômicas relacionados a educação no contexto da pandemia. As barreiras sociais são ligadas primeiro aos espaços que os alunos residem, em sua maioria em ambientes que não é considerado adequado para estudar, em termos de estrutura física.

As barreiras econômicas estão ligadas aos recursos financeiros que os responsáveis e alunos não possuíam/possuem para terem acesso aos recursos digitais e acesso à internet. Por isso, a nossa pesquisa destacou a inserção das tecnologias nas escolas públicas por meio de

políticas públicas, na aquisição dos recursos e da formação continuada de professores. Assim, a inclusão digital é fundamental para a melhoria na qualidade do ensino, ou seja, os investimentos não só nos recursos digitais, mas também na capacitação dos profissionais que atuam/atuarão no contexto escolar.

Outro ponto é a evasão, tendo em vista que as aulas no período da pandemia em sua grande maioria ficaram online, e para que os estudantes tivessem acesso aos conhecimentos era necessário algum recurso digital, e pela falta desses recursos e a ausência de acompanhamento dos próprios responsáveis, uma parcela dos estudantes evadiram do sistema escolar brasileiro. De acordo com Senhoras (2020), mesmo com os esforços em garantir uma continuação da educação de forma remota, a evasão escolar aumentou devido à falta de estrutura, sobretudo no sistema público de ensino, assim como também a falta de recursos e qualificação profissional para lidar com este momento.

Outro ponto é os impactos que a pandemia gerou nas práticas pedagógicas dos profissionais de Matemática da Educação Básica. Refletir sobre as práticas pedagógicas dos professores nos impulsiona a pensar sobre o processo de ensino e aprendizagem, dois aspectos que estão ligados e que dependem do educador e de suas decisões. Concordamos com Demo (2011), ao apresentar que no processo ensino e aprendizagem o educador lidará com o ser humano e com outras variáveis presentes no ambiente em que ocorrerá a aquisição do conhecimento, sendo assim, caberá ao profissional buscar meios para abordar os conteúdos de sua área de forma significativa, conforme a realidade em que se encontra.

Nesse sentido, as metodologias que os profissionais utilizam, influenciam nas aprendizagens dos estudantes. É por meio da metodologia do ensino que os alunos conhecem os conteúdos e são formados. No cenário da pandemia do COVID-19, as metodologias de ensino foram amplamente discutidas, tendo em vista que o ambiente de sala de aula foi transportado para as telas dos recursos digitais, e isso gerou insegurança em todos, e nos profissionais da educação principalmente, por serem responsáveis de nortear o ensino e aprendizagem.

De acordo com Fávaro *et al.* (2021), ao refletir sobre estes aspectos que norteiam o processo de ensino e aprendizagem no contexto da pandemia do COVID-19, constatou-se que é fundamental planejamento, preparação institucional, qualificação profissional, materiais e recursos didáticos apropriados para que de fato os alunos possam desenvolver as competências, habilidades e atitudes propostas por cada disciplina.

Ademais, outro aspecto relevante pontuar é a ausência de formação docente e políticas públicas, e isso tem gerado reflexos que durarão anos, devido ao cenário educacional

brasileiro diante da pandemia. No ensino da Matemática essa consequência ainda é mais sentida, porque é uma disciplina que historicamente foi desenvolvida na perspectiva mais positivista, em que os professores eram considerados detentores do conhecimento, sendo o principal responsável de depositá-los nos alunos.

Esse modelo de ensino dialoga com o que o educador Freire (1998), definiu como “educação bancária”, em que a figura do professor ocupa a posição central, e os alunos são considerados passivos e receptores de conteúdos. Assim, esse formato de educação corrobora com um ensino mais tradicional, o que é muito comum nas licenciaturas em Matemática esse perfil de profissional que adere essa metodologia de ensino, ainda mais, atrelado ao déficit de formação continuada corroboram para que o sistema educacional fique ainda mais defasado.

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática apresenta-se como um desafio que requer o repensar do fazer pedagógico e a sua aproximação com o mundo real, ou seja, é preciso demostrar ao aluno a importância dos conteúdos matemáticos para a sua vida, seja no âmbito profissional como no social, ainda mais em tempos pandêmicos em que as relações entre educadores e educandos foram modificadas. Percebe-se que essas modificações já estão acontecendo neste período de isolamento, principalmente, devido ao uso de recursos que comumente não são utilizados na abordagem tradicional de ensino dos conteúdos da Matemática e de outras disciplinas (Fávaro *et al.*, 2021, p. 452)

Nessa perspectiva, concordamos com os autores ao refletir sobre o quanto é desafiante o ensino da Matemática, e no período de pandemia ficou ainda mais evidente, tornando-se relevante que os profissionais deste componente curricular repensassem a sua prática pedagógica e como relacionar os conteúdos a realidade para que a aprendizagem se desenvolvesse de forma mais significativa.

Diante disso, percebemos que mesmo com os avanços da tecnologia, torna-se relevante investimentos nos recursos físicos e na qualificação dos profissionais. Com base nesses desafios e em outros que discutimos na nossa pesquisa que, no próximo capítulo abordamos sobre o percurso metodológico, em que de forma resumida detalhamos a abordagem metodológica da pesquisa, os procedimentos e instrumentos para coleta e análise dos dados, ou seja, o caminho que traçamos para construir a pesquisa.

## 5 PERCURSO METODOLÓGICO

### 5.1 ABORDAGEM E NATUREZA DA PESQUISA: PESQUISA QUALITATIVA

Metodologicamente a presente pesquisa desenvolvida é do tipo qualitativa, fundamentada em Minayo (2001), em que concebe a pesquisa qualitativa como a que trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis.

Para nos aproximar do objeto de pesquisa, a pesquisa também é de campo no sentido de compreender melhor a realidade. Conforme Gonsalves (2001, p.67) “[...] a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto.” Desta forma, o pesquisador entra em contato com os fenômenos e sujeitos da educação, podendo compreender melhor o objeto da pesquisa.

### 5.2 CAMPO DE PESQUISA E PARTICIPANTES

Como campo de pesquisa elencamos uma escola do Estado de Pernambuco localizada no município de Surubim. A escolha do campo é porque a escola é considerada pela Secretaria da Educação como referência e atende a Modalidade de Ensino em estudo, o Ensino Médio.

Para atender aos objetivos propostos, elencamos como participantes da pesquisa 3 docentes que atuam com o ensino da Matemática, porém apenas um participante se dispôs a realizar a pesquisa, uma amostragem de alunos do Ensino Médio e professor(es). Visando estudar as dificuldades das tecnologias digitais, para os docentes de Matemática serão analisados os seguintes critérios: I - Tempo de atuação; II - Se são concursados; III- Se residem no município que atuam. Sendo esses critérios fundamentais para compreensão do perfil dos docentes e sobre o processo de ensino e aprendizagem dos educandos na Matemática no período da pandemia do COVID-19.

### 5.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos de pesquisa foram embasados em Lakatos (2003) que salienta que os mesmos devem adequar-se ao problema estudado, é nesse pensamento apontado que utilizamos como instrumento de coleta de dados: entrevista semiestruturada e o questionário.

Sendo assim, a entrevista foi utilizada para atender ao objetivo: Analisar as dificuldades dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao uso das tecnologias digitais. Segundo Gil (1999, p. 117), a entrevista é “uma forma de interação social. Mais especificamente, uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação”. As perguntas das entrevistas foram construídas antecipadamente conforme os objetivos, e emergiram outras durante o diálogo.

Outro instrumento que fizemos uso foi o questionário por meio do formulário do Google para estabelecer diálogo com os alunos. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 201), o questionário é “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. O questionário complementou com informações relevantes com relação ao ensino da Matemática e o uso das tecnologias digitais no período da pandemia, visando entender de que forma os educandos se adequaram a essa realidade no contexto escolar.

### 5.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise de dados escolhemos a Análise de Conteúdo, com base em Bardin (1977, p.42) essa técnica é compreendida como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Com relação a análise dos dados, destacamos que essa etapa no processo de investigação científica no campo das organizações configura-se como relevante, uma vez que a tentativa de identificar especificidades pode significar melhores condições para o desenvolvimento de novos estudos (Texeira, 2003). Assim, a análise dos dados coletados na pesquisa contribuirá para a construção de novos conhecimentos e objetos de pesquisas, como também possibilitará os sujeitos a entender a realidade da educação e transformá-la.

## 6 TECNOLOGIAS DIGITAIS, COVID-19 E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo realizamos a análise dos dados que foram coletados por meio das entrevistas e questionários respondidos pelos participante(s) da pesquisa. Para essa análise retomamos a pergunta que guia a nossa pesquisa: Quais as dificuldades dos professores do Ensino Médio enfrentaram diante do uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, de modo a atender aos interesses e necessidades de aprendizagem dos estudantes? Tendo como base esse questionamento, o nosso objetivo não é responder à pergunta, mas a partir dela ampliar as discussões a respeito das tecnologias digitais no período da pandemia do COVID-19. Para organizar a análise elencamos as seguintes categorias: 6.1 Tecnologias digitais e o ensino da Matemática no Ensino Médio e 6.2 Desafios do uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular Matemática.

### 6.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Nesta subseção retomamos aos nossos objetivos específicos: 1) Identificar as tecnologias digitais usadas pelos professores no ensino da Matemática na modalidade do Ensino Médio no período da pandemia do COVID -19 e 2) e analisar as dificuldades dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao uso das tecnologias digitais. Com base no primeiro objetivo traçamos o perfil docente do profissional que atua no campo de pesquisa:

Tabela 2 – Perfil docente

<b>Formação</b>	<b>Tempo de atuação na educação</b>	<b>Tempo de atuação no Ensino Médio</b>
Licenciatura em Matemática	7 anos	7 anos

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em análise as respostas da entrevista realizada com a docente, as tecnologias digitais mais utilizadas nas aulas remotas de Matemática durante a pandemia do COVID-19 foram: internet, celular, notebook e mesa digitalizadora. Esses recursos digitais foram utilizados pelos alunos por conta da facilidade de acesso e serem aparelhos móveis, podendo ser direcionados para vários ambientes de acordo com a necessidade do usuário. Para Chiari (2018), a internet e as telas em geral permitem que diversas linguagens sejam utilizadas em conjunto, mesclando escrita, oralidade, imagens, sons, gestos, vídeos. Adiciona-se a isso o fato de que tais linguagens podem ser lidas de forma não linear, já que os hyperlinks e

a sobreposição de telas permitem uma exploração e navegação em caminhos próprios para cada pessoa.

Nessa perspectiva, diante dos desafios que foram gerados pela pandemia, como o distanciamento social, ampliou o uso das tecnologias na educação, sendo os docentes responsáveis por conduzir o ensino remoto de forma que os estudantes pudessem continuar o aprendizado mesmo estando distante do contexto escolar. Os profissionais da educação mesmo diante desse desafio buscaram recursos tecnológicos para auxiliar na condução das aulas remotas.

Com relação as tecnologias digitais utilizadas nas aulas remotas de Matemática durante a pandemia do COVID-19, a docente expressou: “*internet, celular, notebook e mesa digitalizadora*” (Docente 1, Entrevista, 2023), ainda destacou que não teve dificuldades em manuseá-los. Ainda em sua fala, mencionou sobre o papel e a importância didático-pedagógico na utilização das diferentes mídias para o processo de ensino e aprendizagem. Conforme Maltempi (2008), enfatiza a relevância das tecnologias na educação com base na contextualização, com foco na melhoria do processo educativo do sistema educacional.

Assim, é fundamental que o docente tenha preparo e formação profissional para que a tecnologia utilizada ultrapasse o sentido apenas utilitário. Para isso, é preciso refletir sobre o seu uso e incorporação em cada contexto educacional, de forma a envolver tanto os profissionais como os alunos, “[...] isso significa que tanto professores e alunos precisam se apropriar das TICs de modo que sua utilização e a construção do conhecimento se efetuem como co-criação e não simplesmente como transmissão” (Maltempi, 2008 p. 33).

Desta forma, pontuamos que as escolas enquanto instituições formadoras têm que entender o real sentido da tecnologia, em que não sejam utilizadas com dimensões superficiais, tendo em vista que as TICs no contexto educacional são potencializadoras no desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes.

Sobre como era conduzida as aulas de Matemática durante o período da pandemia, a docente relatou que as aulas eram gravadas e inseridas no canal do YouTube, lives no Instagram, aulas no Google Meet. Utilizava também mesa digitalizadora para resolução de exercícios e utilizava jogo no Kahoot para tornar as aulas ao vivo mais divertidas. Com base nesse relato podemos observar que a docente buscou diversificar as metodologias, com a utilização de canais de informações variados.

Com base na fala da docente percebemos uma preocupação em contemplar todos os estudantes com as aulas. O primeiro meio para isso foram as aula gravadas e salvas no

Youtube, esse modelo de aula assíncrona permitiu os estudantes organizar melhor o tempo de estudo e revisar as aulas anteriores para sanar as possíveis dúvidas. Esse cenário na Educação Básica, com novos formatos de aula conduziram os profissionais a buscar formações para ampliar os conhecimentos. Além disso, esse modelo de aula gravada possibilita a flexibilidade, em que o estudante seleciona, organiza e estuda de acordo com as necessidades.

Sobre as lives, observamos outra característica, a interação instantânea é um ponto relevante nesse formato de aula, pois a internet possibilita aos usuários se comunicarem em tempo real com mais agilidade. Essa comunicação consegue atingir um número maior de usuário e possibilita tanto o educador(a) como os estudantes participarem ativamente do processo educativo. Para Lévy (2000), a verdadeira interatividade não é absolutamente um conceito técnico. É no fundo a conversação, a mais aberta e livre possível entre os sujeitos.

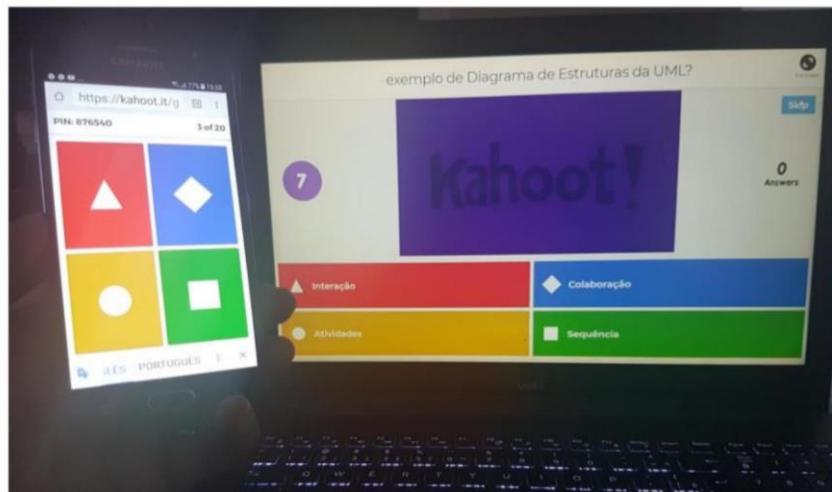
Além desses formatos, foi mencionado a utilização de jogos no Kahoot, uma plataforma com diversos jogos, utilizada como tecnologia educacional em instituições escolares. Foi criado em 2013, por pesquisadores da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia, baseado em jogos com perguntas de múltipla escolha que permite aos educadores e estudantes investigar, criar, colaborar e compartilhar conhecimentos e funciona em qualquer dispositivo tecnológico conectado à internet, além disso, seu uso é gratuito (Costa; Oliveira, 2015).

Em pesquisa sobre a plataforma percebemos que os jogos são de múltipla escolha e permite que os usuários acessem pela web ou pelo próprio aplicativo Kahoot. Em análise a esse formato de aula, podemos destacar a perspectiva da gamificação como ferramenta que auxilia na aprendizagem dos estudantes. Segundo Correia e Santos (2017, p. 253):

Pela sua simplicidade, qualquer utilizador - professor ou aluno - pode construir kahoots e aplicá-los de diversas formas em ambiente de sala de aula, proporcionando momentos de debate e de construção conjunta do conhecimento, em torno dos conteúdos abordados, independentemente do nível de ensino.

Nessa perspectiva, a plataforma pode ser utilizada pelo professor e pelo aluno enquanto recurso tecnológico digital que potencializa o ensino e aprendizagem, pois a presença dos jogos educativos na educação promove interação por meio de um ambiente mais interativo e divertido. Segue abaixo a Figura 8 referente ao acesso a plataforma em dois recursos digitais: celular e computador.

Figura 8 - Plataforma Kahoot



Fonte: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6979/1/Slides%20IFG%20Kahoot.pdf>

Com base na fala da docente e em análise a plataforma, podemos entender que a profissional diversificou a forma de ensinar através da inclusão de jogos, em que na sua visão tornava-se a aprendizagem mais divertida e prazerosa, por ser considerada mais atrativa proporciona aos estudantes maior participação, interação e motivação nos momentos das aulas remotas. De acordo com Diniz e Ferreira (2018), a utilização da ferramenta digital é bastante satisfatória no que se refere a sua aceitação em sala de aula, pelo caráter divertido, interessante e dinâmico os quais remetem à aprendizagem, de acordo com a percepção dos alunos.

Além desses aspectos, questionamos na entrevista: como os estudantes eram avaliados? A docente explicou que enviava as atividades, em que os estudantes realizavam individualmente e essas eram encaminhadas pelo Google Classroom<sup>6</sup>. Após a correção, a docente enviava um feedback para cada estudante. A plataforma mencionada usada pela profissional já era utilizada como ambiente educativo, com o período da pandemia e o distanciamento foi intensificado seu uso, o classroom é considerada como ferramenta de apoio no processo de ensino de aprendizagem (Souza, 2016).

Ainda conforme a autora a utilização das plataformas na educação auxilia o professor na aprendizagem dos alunos por disponibilizar um ambiente de aprendizagem colaborativo entre eles. Segundo Scuisato (2016, p.20), “[...] a inserção de novas tecnologias nas escolas

---

<sup>6</sup>É uma plataforma central de ensino e aprendizagem, ou seja, é uma sala de aula em ambiente virtual para instituições de ensino, professores e alunos. A plataforma pode ser acessada de qualquer dispositivo que tenha acesso à internet e possua um browser (navegador), também há uma versão mobile disponível para baixar para as plataformas Android2 e IOS3.

está fazendo surgir novas formas de ensino e aprendizagem; estamos todos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar e a aprender, a integrar o humano e o tecnológico”. Assim, o uso de plataformas tem modificado a postura dos profissionais da educação no víeis mais mediador por meio de interações mais rápidas.

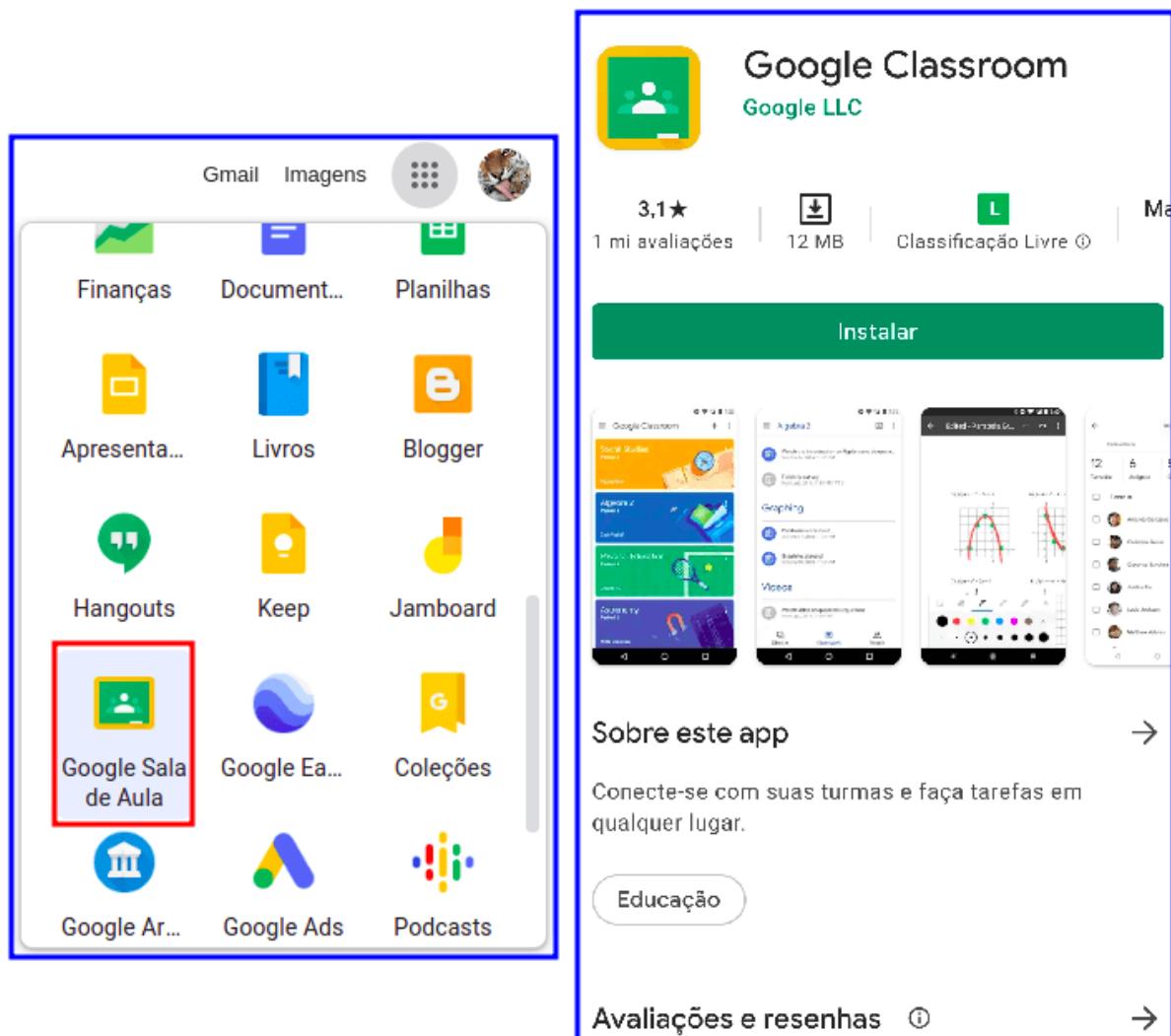
Além disso, as plataformas dispõem de vários suportes e ferramentas de comunicação, tais como: chat, fóruns de discussão, entre outras que ampliam a divulgação de conteúdos com agilidade mesmo os estudantes estando em lugares distantes. Dessa forma, consideramos que a tecnologia aliada a aprendizagem colaborativa pode potencializar as situações em que professores e alunos pesquisem, discutam e construam individualmente e coletivamente seus conhecimentos (Gomes, 2002).

Outro ponto que nos chama atenção é a dificuldade vivenciada pelos profissionais da educação que atuam na modalidade Ensino Médio, tais como: grande quantidade de conteúdos, tempo das aulas serem consideradas insuficientes para retirar as dúvidas dos alunos e a diversificação de conteúdos. Sendo assim, a plataforma simplificou e contribuiu nas dificuldades dos alunos que a utiliza, haja vista que o Google Classroom é simples, fácil de utilizar, gratuita e permite o desenvolvimento de um espaço colaborativo online visando apoiar e complementar as aulas presenciais. Consideramos que para tudo acontecer é essencial que os professores e os alunos conheçam e saibam utilizar de forma efetiva, com responsabilidade e compromisso com o processo educativo.

A escolha da plataforma foi pela possibilidade de ser utilizada em smartphones e tablets. Além disso, o sistema de feedback é considerado o diferencial, pois é através dessa ferramenta que o professor fornece suporte aos estudantes, retira dúvidas e se comunica. Dentre as suas funcionalidades, podemos destacar: criação de turmas virtuais, lançamento de comunicados, criação de avaliações, receber os trabalhos dos alunos, organização de todo material de maneira facilitada e otimização da comunicação entre professor e aluno.

A seguir, a Figura 9 demonstra a plataforma sendo utilizada tanto em computador como em aparelho celular.

Figura 9 - Google Classroom



Fonte: <https://blog.b2bstack.com.br/google-classroom/>

Com base na figura, podemos mencionar que o Google Classroom oferece ferramentas com foco na melhoria da educação, como: criação de salas de aulas, organização dos materiais, criação de conteúdos e avaliações, otimização do tempo e comunicação/interação entre professor e estudantes. A ferramenta possibilita o acompanhamento do professor no que tange a encontrar os estudantes com maiores dificuldades e assim planejar um trabalho paralelo para de forma organizada e gerida, o estudante conseguir recuperar conteúdos e assim acompanhar seu desenvolvimento (Silva, 2020).

Além da avaliação, a docente destaca que a instituição de ensino não forneceu recursos digitais e formações continuadas para os profissionais:

*“Não forneceu material, não houve formação. Houve muita cobrança de evidências de que as aulas estavam sendo ministradas. Tínhamos que enviar print de tudo que estávamos fazendo, inclusive de conversas no WhatsApp com estudantes. Tudo que provassem que estávamos trabalhando.” (Docente, Entrevista, 2023).*

Nessa perspectiva, além da ausência de materiais, os professores não participaram de formações continuadas e na fala da docente percebemos as exigências e cobranças no período. A supervisão excessiva foi constante durante a pandemia, e isso conduziu muitos profissionais da educação ao adoecimento físico e mental. Compreendemos que a formação continuada é direito dos profissionais da educação, são complementares e possuem importância por focalizar na “[...] ressignificação crítico-reflexiva das práticas pedagógicas” como “estratégia imprescindível ao desenvolvimento e à melhoria das condições do sistema educativo” (Almeida; Paulo, 2010, p. 122-123).

Desse modo, a formação continuada visa através do compartilhamento de saberes específicos da docência aperfeiçoar o trabalho docente, haja vista que na formação continuada são partilhadas experiências, desafios, possibilidades, orientações e construção de novos conhecimentos. A formação continuada busca consolidar os conhecimentos a partir da realidade escolar em que os professores estão inseridos, é o elo de ligação entre a teoria e a prática.

Entretanto, na pandemia do COVID-19 os professores do município em estudo não receberam materiais e formação continuada, e isso dificultou a ação educativa (aulas). Os docentes tiveram que se reinventar e buscar estudar novas metodologias para superar os desafios. Para Gatti (2009), a preocupação com a qualificação da formação dos professores e com suas condições de exercício profissional não são recentes. E hoje, essa preocupação ainda é um desafio, pois a sociedade avançou e com ela emergem novos cenários educativos que acompanham o sistema vigente, bem como as desigualdades sociais.

A autora chama atenção para o cenário social e as desigualdades sociais, pois são determinantes e se mostram como pontos que diferenciam as pessoas e grupos sociais. As desigualdades sociais no contexto da pandemia ficaram ainda mais evidentes, sobretudo nos contextos escolares. Com o fechamento das escolas e o decreto de suspensão das aulas presenciais, os alunos e professores foram transportados para as telas dos aparelhos digitais, mas uma parcela de estudantes não conseguiu ter acesso aos recursos digitais e, portanto, aos conteúdos ministrados em aulas.

A exclusão digital é confirmada pela fala da docente ao pontuar que a participação dos alunos nas aulas online foi de 60%. Assim, podemos perceber que as desigualdades sociais e digitais dificultaram a garantia do direito à educação na pandemia, para Stevanim (2020), o ensino remoto emergencial além de prejudicar os alunos, trouxe prejuízo à autonomia do trabalho de professoras e professores que, expostos nas redes sociais, perdem o controle sobre a autoria do seu trabalho, estando sob o risco da sua fala ser reproduzida de maneira descontextualizada.

Assim, a exclusão digital é o primeiro obstáculo à implementação das aulas à distância, tanto para alunos quanto para educadores (Stevanim, 2020). Consideramos que a tecnologia tem vários benefícios aos usuários, entretanto ela por si só não resolve os desafios da educação. Na pandemia o cenário da educação foi considerado uma crise, tendo em vista que as realidades e contextos educacionais são diferentes e isso não foi considerado na implementação do ensino remoto. Na visão de Almeida *et al.* (2004, p.5):

A exclusão socioeconômica desencadeia a exclusão digital, ao mesmo tempo que a exclusão digital aprofunda a exclusão socioeconômica. A inclusão digital deveria ser fruto de uma política pública com destinação orçamentária a fim de que ações promovam a inclusão e equiparação de oportunidades a todos os cidadãos. Neste contexto, é preciso levar em conta indivíduos com baixa escolaridade, baixa renda, limitações físicas e etárias.

Nesse sentido, concordamos com o pensamento dos autores quando aborda sobre a relevância da inclusão digital enquanto parte fundante de políticas públicas que oportunizem ações e promovam a igualdade dos cidadãos. Democratizar o uso das tecnologias digitais, bem como disponibilizar recursos digitais e instruções é um dos primeiros passos para a efetivação da inclusão digital.

Com relação às aulas de Matemática na pandemia, a docente nos informou que dentre os assuntos que os estudantes sentiram mais dificuldades foram: Volume e função exponencial. Na visão da docente esses conteúdos demandam dos alunos atenção e conhecimentos anteriores, e devido à pandemia ter se estendido por mais de dois anos, os alunos ficaram sem aulas presenciais, e isso gerou lacunas em vários conteúdos devido às dificuldades geradas neste período. Além das dificuldades com os conteúdos, nos propormos a investigar os desafios que os alunos tiveram com relação ao uso das tecnologias digitais no componente curricular de Matemática.

## 6.2 DESAFIOS DO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PELOS ALUNOS NO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA

Retomamos ao nosso objetivo específico: Investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular de Matemática. Para responder ao nosso objetivo aplicamos um questionário com os alunos de uma escola da Rede Estadual considerada referência no município de Surubim-PE. Para a realização do questionário escolhemos a turma do 1º ano do E.M., o questionário foi respondido por 25 alunos(as) da turma, com faixa etária entre 15 e 16 anos.

Quadro 1- Respostas dos estudantes

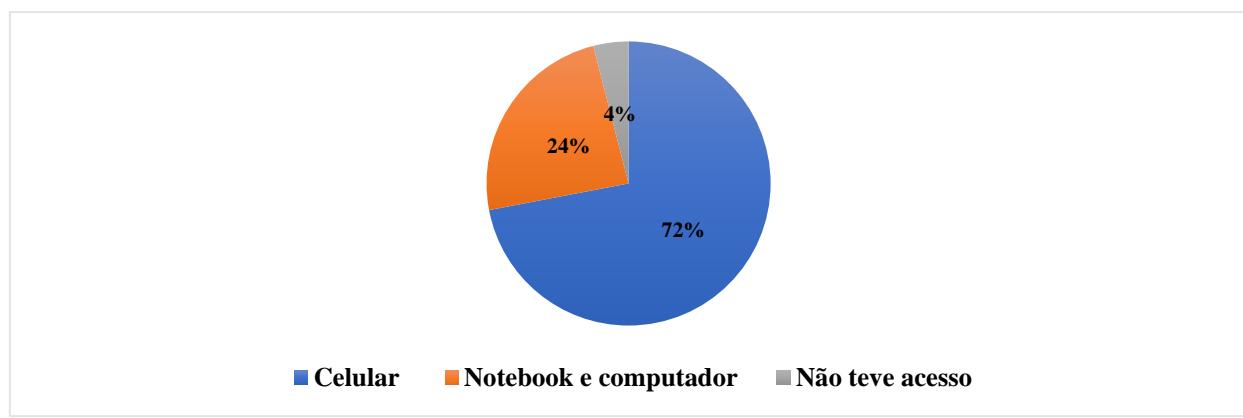
<b>Pergunta: Quais tecnologias digitais foram utilizadas para acessar as aulas remotas durante a pandemia? (Se não teve acesso explicar motivo).</b>	
1.	Celular.
2.	Eu não tinha computador, então usava meu celular. As atividades eram mandadas pelo grupo do WhatsApp, junto com vídeos aulas. Algumas vezes fizemos aula pelo Google Meet, mas pouquíssimas vezes mesmo. Acho que umas 4 vezes.
3.	Celular e notebook.
4.	Vídeos aulas enviadas em grupos no WhatsApp.
5.	Eles apenas enviaram atividades pelo WhatsApp.
6.	WhatsApp.
7.	Através do meu próprio celular e usando o WhatsApp.
8.	Nos primeiros dias de quarentena, na minha sétima série não ouvi aula. O uso do WhatsApp foi um tempo após dias sem aula. Comecei a usar o WhatsApp e mandavam um vídeo pelo Youtube ou dois e atividades também. Nada de perguntas, só vídeos, atividades e respostas só.
9.	Não tinha, eu estudava numa escola no Recife e lá não tinha assistência praticamente nenhuma, só entregavam uma lista de atividades todo mês.
10.	Foram utilizadas várias ferramentas digitais, como: celular, computador, Google Forms e WhatsApp.
11.	Grupo de WhatsApp, Google Sala de aula e Google Meet.
12.	Google sala de aula e WhatsApp.

13. O professor usava o WhatsApp para enviar e receber as atividades. Utilizaram o YouTube para encontrar vídeo aulas e nos enviar.
14. Observação: O professor teve que aprender a usar WhatsApp e outros sistemas, para puder nos enviar as aulas.
15. O smartphone.
16. Celular apenas.
17. Google Clasroom.
18. Google Classroom.
19. Celular.
20. Google Forms e Meet.
22. Celular/Smartphone.
23. Google Classroom.
24. Google Meet.
25. Celular.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com base no quadro acima, observamos uma predominância nas respostas dos educandos que utilizaram o celular como ferramenta para ter acesso as aulas remotas, mais especificamente 18 estudantes, que corresponde a 72%. Com relação ao notebook e computador 6 alunos responderam que utilizaram, que corresponde a 24% e 1 estudante informou que não teve acesso à tecnologia, que corresponde a 4%. Segue abaixo o Gráfico que representa os dados mencionados acima:

Gráfico 1 - Tecnologia digitais utilizadas durante a pandemia pelos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em análise as respostas, verificamos que o uso dos recursos digitais no período da pandemia foi intensificado, sobretudo o uso de celulares como ferramenta para continuação das aulas nas escolas públicas e privadas. O celular se encontra no topo por ser considerado um aparelho móvel com aplicativos e acesso a internet que facilita os usuários a acessarem em qualquer lugar. Além dos recursos digitais, os alunos pontuaram os aplicativos utilizados para a condução das aulas remotas: Google Classroom, Google Meet e WhatsApp.

Esses recursos, no ensino remoto emergencial, foram utilizados pelos professores e alunos para a continuidade da educação nos estabelecimentos de ensino, através dessas ferramentas os professores gravavam as aulas, transmitiam aulas ao vivo, disponibilizava materiais e avaliações.

Nesse sentido, cabe ressaltar ainda que uma parte dos profissionais da Educação Básica tinham diversas dificuldades na utilização dessas plataformas, primeiro porque não conheciam sobre. Segundo devido ao caráter emergencial os professores não receberam formação continuada para aprender e lidar com essas tecnologias e atender aos alunos. A utilização das tecnologias educacionais (computador, tablet, smartphone, internet, plataformas digitais) no ensino chama atenção dos alunos, sendo relevante a reconfiguração do papel do professor, que necessita se adaptar ao novo e compreender-se enquanto mediador, e o aluno como o protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

Desse modo, a pandemia do COVID-19 nos impulsionou a aderir as adaptações ao mundo digital, através da utilização de aplicativos de videoconferência, redes sociais e até mesmo a adaptação para a modalidade de Educação a Distância (EaD) através da criação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). A tecnologia gerou ainda mais impactos socialmente, devido ao afastamento físico por conta do vírus, os alunos e profissionais deram continuidade ao ensino com diversos desafios sanitários, educacionais, econômicos e sociais.

As tecnologias e sua evolução proporcionam aos usuários vários benefícios (agilidade, redução de tempo, comunicação, entre outros), e esses também ficaram evidentes no período da pandemia. O uso dos recursos digitais na Educação Básica acarretou impactos positivos, mas também trouxe desafios, convidando todos da comunidade escolar a se reinventar para garantir o direito à educação de qualidade.

Na realidade, as tecnologias já fazem parte do cotidiano dos professores e dos alunos, mas apesar das TIC já fazerem parte da rotina das escolas (públicas e privadas) e da realidade dos profissionais da educação a utilização delas no período de pandemia para dar conta dos encontros presenciais, “[...] tem encontrado vários desafios, entre eles: a infraestrutura das casas de professores e estudantes; as tecnologias utilizadas; o acesso (ou a falta

dele) dos estudantes à internet; a formação dos professores para planejar e executar atividades online” (Souza, 2020, p.112).

Dentre as respostas dos alunos fica evidente que os desafios são diversos, chamamos atenção para a ausência de estrutura e suporte das escolas para disponibilizar recursos digitais para os alunos e professores. A internet ou até mesmo a ausência dela também foi pontuado pelos estudantes. Assim, a implementação do ensino remoto na pandemia tem que ser analisado sobre dois aspectos: a relevância e contribuição da tecnologia no processo de ensino -aprendizagem e a exclusão digital /desigualdades tecnológicas e sociais que excluiu o direito do aprendizado a alguns alunos. Conforme evidencia Freitas *et al.* (2021, p.8):

O ensino de forma remota trouxe a necessidade de se debater sobre a desigualdade existente no que se refere ao acesso à tecnologia. Sabemos que no Brasil uma parte da população ainda não possui acesso à internet, principalmente em lugares de maior vulnerabilidade social. Nesse período de isolamento social e atividades remotas a discussão sobre inclusão digital deve ser intensificada, visando a elaboração de medidas governamentais que tenham como objetivo garantir o acesso tecnológico a esses alunos, principalmente nesse contexto, considerando que o ensino é um direito garantido a todos.

Nessa perspectiva, na visão dos autores o ensino remoto emergencial demonstrou a relevância de discutir a respeito das desigualdades tecnológicas, relacionada ao acesso as tecnologias e o quanto no país tem pessoas que não tem acesso à internet devido a questão social e econômica. Essa inclusão digital durante a pandemia do COVID-19 ficou mais evidente, pois foi um período que a tecnologia foi utilizada como “solução emergencial” em diversos espaços, principalmente na educação.

A inclusão digital tem se tornado pauta nas discussões, no ano de 2023 temos a inclusão na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Em seu inciso XII expressa:

educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas (Brasil, 1996/2023, p.2).

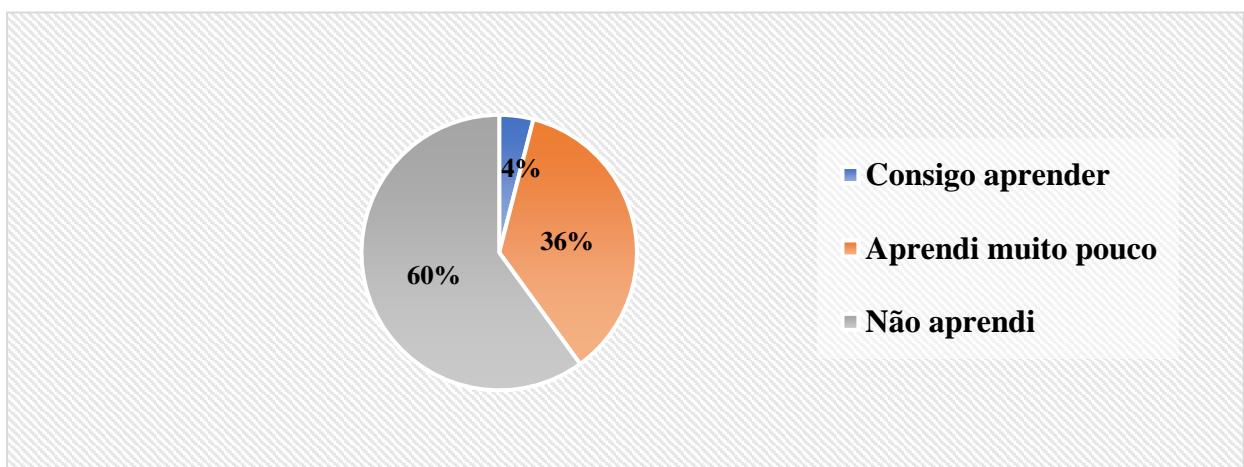
Nessa perspectiva, em análise a alteração da referida legislação, observamos o reconhecimento das tecnologias concebidas como ferramentas pedagógicas e sua

funcionalidade no contexto escolar, que auxilia os docentes e os alunos. Para que essa educação digital se efetive na realidade, torna-se fundamental a atuação das políticas públicas e o suporte técnico e financeiro da União, Estados e Municípios, de modo que as instituições públicas de ensino tenham condições físicas e materiais de proporcionar aos alunos um ambiente com condições adequadas para o desenvolvimento de competências voltadas para o letramento digital.

Ainda destacamos mais um ponto fundamental evidenciado pelos alunos: “*O professor teve que aprender a usar WhatsApp e outros sistemas, para puder nos enviar as aulas*” (Aluno 1, Questionário, 2023). Essa fala demonstra o quanto os profissionais da educação têm que estar preparados para lidar com as mudanças sociais, e o quanto a pandemia escancarou a relevância da formação inicial e continuada dos docentes. De acordo com Maltempi (2008), é possível notar que novas responsabilidades e atribuições são requeridas do professor quando este passa a incorporar tecnologias em suas aulas.

Além dos desafios mencionados destacamos que a emergência da pandemia que conduziu as instituições escolares a migrarem para o ensino remoto, e essa migração necessitou de outras práticas e metodologias de ensino para garantir a aprendizagem dos alunos. No ensino da Matemática, os desafios ainda são maiores, pois o componente curricular tem conteúdos que demanda dos alunos mais atenção para aprender. Para investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular de matemática, realizamos o seguinte questionamento “Na sua opinião, como você avalia as aulas de Matemática?”. Os alunos responderam, analisamos e construímos o Gráfico 2 com os dados obtidos.

Gráfico 2 - Opinião dos alunos sobre as aulas de Matemática

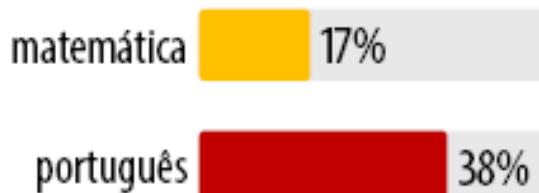


Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nesse sentido, os dados apresentados acima revelam aspectos importantes sobre as aulas do componente curricular Matemática, da amostragem de alunos 25 alunos, 4% conseguiram aprender os conteúdos ministrados, 36% afirmaram que aprendeu muito pouco e 60% não aprendeu. Diante dos dados apresentados, percebemos o quanto a pandemia prejudicou o contexto educacional, e o componente curricular Matemática foi o mais afetado no Ensino Médio. Conforme demonstra pesquisa realizada no ano do início da pandemia (2020), realizada pelo Instituto Unibanco referente ao rendimento educacional no Brasil, o aprendizado dos alunos no ensino remoto em Matemática com relação ao esperado no presencial corresponde a 17%.

Figura 10- Rendimento Educacional no Brasil

### **Aprendizado dos alunos no ensino remoto com relação ao esperado no presencial\***



### **Engajamento dos alunos da rede estadual no ensino médio remoto em 2020**



\*Independentemente da idade e da série.  
Fonte: Inspere e Instituto Unibanco



Fonte: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-acoes-do-poder-publico>

Nesse sentido, ao refletirmos sobre esses dados, torna-se fundamental pensar o motivo pelo qual uma parcela de alunos não conseguiu aprender os conteúdos. Então, solicitamos também que a resposta anterior referente a aprendizagem ou não dos conteúdos de Matemática fossem justificadas. Com as respostas elaboramos um quadro para melhor organização e análise.

Quadro 2 - Explicação dos alunos sobre a aprendizagem nas aulas de Matemática

<b>Consigo aprender</b>
Porque a professora sabe desempenhar o papel.
<b>Aprendi muito pouco</b>
Eu sinto muita dificuldade em relação a responder os cálculos, até consigo montar, mais resolver é meio complicado...
A professora só passava o conteúdo, com algum vídeo aula e não explicava nada. Algumas atividades eu conseguia responder, mas outras, eu precisava ver outros vídeos aulas fora do que ela mandava, ou pesquisar na internet. Concluindo, não aprendi quase nada.
Na minha escola antiga não tinha um ensino muito bom na pandemia era só uns 2 vídeos por semana, 1 a 2 atividade por semana e quase ninguém aprendeu nada, pelo fato que não tinha uma explicação sobre os assuntos.
O professor explicava direito só que em casa não aprendia direito não dava para aprender muito.
Porque o professor que ensinava na época, não explicava direito.
Conseguia entender o básico das aulas, a aprendizagem com certeza foi menor com as aulas remotas.
Porque o professor de Matemática durante a pandemia, não dava aula, só colocava a atividade e simplesmente sumia do grupo. Não ensinava, não explicava nada, e isso dificultou minha vida.
Pois eles postavam vídeos do YouTube como forma de explicação, e isso não funcionava.
O professor não era bom, não explicava direito, era muito direto, os alunos não tiravam dúvidas e isso acabava deixando muitas dúvidas em relação ao conteúdo entregue, o professor apenas passava uma vídeo aula sendo que uma vídeo aula não faria eu aprender do dia para a noite para fazer uma prova bimestral.

### **Não aprendi**

Porque eu não assistia, porque sabia que ia passar estudando ou não.

Não entra na cabeça de jeito algum.

Tentando lembrar agora e quando os professores perguntam se sei o que é ou não e se lembro de determinado assunto do 7º e 8º ano e eu não sei de nada e não faço a mínima ideia.

Porque eu sempre tive dificuldade em Matemática, e depois da pandemia eu me prejudiquei bastante.

Eu não conseguia compreender os assuntos por vídeo aula, às vezes ficava sem internet. E nem sempre o professor estava ali para tirar as dúvidas.

Por mais que o professor explica-se eu não conseguia entender pois o Meet travava muito, daí quando o professor estava corrigindo uma questão o Meet travava e não dava para entender nada depois.

Porque não acompanhava as aulas, e porque tenho muita dificuldade em Matemática.

Não entendia muito bem pela explicação dada pelo professor e muito pouco pelos vídeos do YouTube.

Por ser remota.

Eram enviados vídeos aulas do YouTube, não dos próprios professores explicando.

Não lembro de nada.

Acabei perdendo muitas das aulas e atividades propostas pelo fato de que eu acabei desenvolvendo crises de ansiedade por me cobrar a aprender conteúdos que eu nunca entendia nada e na maior parte das vezes não tinha explicação.

A falta de explicações detalhadas e respostas para minhas dúvidas fazia com que eu não entendesse o assunto.

**Eram enviadas muitas atividades e esperado que saberíamos tudo.**

A professora passava "fotos" de exercícios mal executados além de não explicar.

Não consigo prestar atenção por muito tempo, minha visão desfoca e eu esqueço de tudo, não dá para se concentrar.

Por causa da dificuldade do ensino remoto, porque nem sempre era possível acessar por causa da internet e as vezes não podia mesmo.

Com base nas respostas dos alunos pontuadas no quadro acima podemos observar que os motivos são comuns, tais como: a dificuldade com relação aos conteúdos de Matemática, as aulas ministradas de forma remota, o ensino do professor(a) que não tiravam dúvidas, o acesso a internet, a falta de interação aluno/professor nas aulas e a metodologia utilizada pelo professor(a).

Esses pontos nos chamam atenção porque os alunos reconhecem suas dificuldades com a Matemática, mas sentem que elas foram condicionadas pela ausência de explicação do professor(a), a metodologia utilizada que não buscava sanar as dúvidas e uma forma mais detalhada de explicação. Esses aspectos ressaltados pelos alunos são relevantes na medida que apontam as lacunas do ensino remoto e propicia reflexões na prática do profissional que atua nesta área específica.

Assim, é fundamental que o(a) professor(a) tenha esse olhar e reflitam sobre sua prática, analisar os pontos que são necessários mudanças e adequações, ou seja, constitui-se um meio de aprimorar ainda mais a prática, por meio da interação professor-aluno. Conforme salienta Revilla-cuesta (2021) e Miller (2021) o processo de ensino e aprendizagem guiada por tecnologia digital pode ir além da sistematização de interações de forma passiva, evoluindo para uma forma de interação que produz, coletivamente, sentidos, significados e aprendizagem de forma mais interativa e didática por meio das mais diversas plataformas digitais.

Nessa perspectiva, esses aspectos são revelados pelos alunos, haja vista que o contexto da pandemia desafiou os profissionais a ressignificar suas práticas. O componente curricular Matemática e seu ensino, por vezes não dialoga com a realidade, e isso pode ocasionar a não aprendizagem dos alunos, e na pandemia isso ficou mais amostra com a inserção da tecnologia na educação. Portanto, temos que pensá-la para além da resolução de problemas, a inserção das tecnologias no ambiente de ensino e aprendizagem reorganiza o pensamento, de modo a modificar a Matemática que é produzida pelo coletivo professor-aluno-tecnologia (Maltempi, 2008).

Além desses pontos, os alunos especificaram os conteúdos de Matemática que sentiram mais dificuldades no período da pandemia. Com a respostas, elaboramos um Quadro para realizarmos posteriormente as análises.

Quadro 3 - Conteúdos de Matemática

Quais os conteúdos de Matemática você teve mais dificuldades?	
1.	Todos.
2.	Equação, regra de três, teorema de Pitágoras.
3.	Raízes, expressão, polinômios.
4.	Sistemas.
5.	Expressão algébrica, divisão.
6.	Nem lembro mais, porque não aprendia.
7.	Todos, pois só exercícios eram passados então não dava para aprender muita coisa.
8.	Todos.
9.	Não lembro dos conteúdos daquela época.
10.	Todos, como não tinha correções a única opção era pesquisar as respostas pela internet, tentava responder, mas ia conferir e não estava certo.
11.	Potência, e as outras eu não me lembro porque faz muito tempo.
12.	Fração, MMC e MDC.
13.	Sistemas.
14.	Equação (teve outros mais não lembro bem o nome).
15.	Sistema, equação 1grau e na interpretação de questões.
16.	Não lembro ao certo.
17.	A maioria.
18.	Monômios, polinômios, equações.
19.	Grande parte, mas não me lembro quais.
20.	X/Y.
21.	Grandezas diretamente e indiretamente proporcionais (alguma coisa assim).
22.	MMC MDC.
23.	Foi tão insignificante e sem comprometimento de minha parte nessa época que quase não me lembro dos assuntos, mas acho que divisão decimal.
24.	Não me lembro.
25.	Não me lembro.

Os conteúdos foram considerados difíceis na concepção dos alunos para compreender e aprender devido à ausência da interação professor/aluno. Do total de 25 respostas, 9 alunos(as) responderam que tiveram mais dificuldade em todos ou não lembram dos conteúdos. Esse dado é relevante, pois representa 36% do total de alunos. Os outros conteúdos, tais como: Equação, Raiz, Sistema de equação, Polinômios, Fração, MMC, MDC, Monômios, Grandezas entre outros enfatizados nas respostas demonstra que a maioria dos conteúdos não foram apreendidos e consequentemente essa lacuna na aprendizagem também afeta outros assuntos que serão abordados em anos posteriores do Ensino Médio.

Os alunos também ressaltaram a dificuldade de manter a concentração durante as aulas, haja vista que utilizavam ferramentas digitais com distrações ao mesmo tempo que

realizavam atividades. Além disso, as aulas remotas tinham a mesma duração de uma aula presencial, e os alunos(as) sentiam dificuldades de manter os estudos durante as horas estabelecidas pelos professores.

Outro aspecto importante pontuar também foi a metodologia utilizada durante as aulas remotas, os estudantes evidenciaram que as aulas remotas assíncronas se davam através do envio de atividades com vídeos tendo a explicação dos conteúdos, mas o desafio era sanar as dúvidas com o(a) professor(a). Para Teixeira *et al.* (2021), a mudança repentina do ensino presencial para o remoto também acarretou mudanças no trabalho docente, bem como suas consequências e perspectivas para o período pós-pandêmico tem motivado novas reconfigurações de práticas e ações pedagógicas.

Assim, na visão dos autores a precarização da formação inicial e continuada são aspectos que tem que ser considerados, pois a utilização de recursos tecnológicos não era tão constante em suas práticas. Nesse sentido, os professores de Matemática foram "[...] desafiados a quebrar o paradigma de aulas presenciais e nos reinventarmos nas proposições de ensino e no formato de seus desenvolvimentos" (Reffatti *et al.*, 2021, p. 56).

Diante das falas dos alunos percebemos o quanto foi desafiante aprender nesse cenário pandêmico. Ressaltamos que vários aspectos precisam ser considerados com relação organização do trabalho pedagógico do componente curricular Matemática, entre elas o planejamento e seleção de situações que permitam a adaptação didática apropriada da linguagem Matemática para o público de estudantes.

Conforme Mendes, Da Luz e Pereira (2021), ressaltam que em relação ao desenvolvimento dos conteúdos do componente curricular Matemática, as dificuldades foram potencializadas pelo processo do ensino remoto. Na visão dos autores, os entraves no processo de ensino e aprendizagem foram a impossibilidade de sanar as dúvidas de forma mais rápida, concentração nas aulas, ausência de motivação na aprendizagem e a dificuldade no uso das tecnologias tanto para os estudantes como o docente.

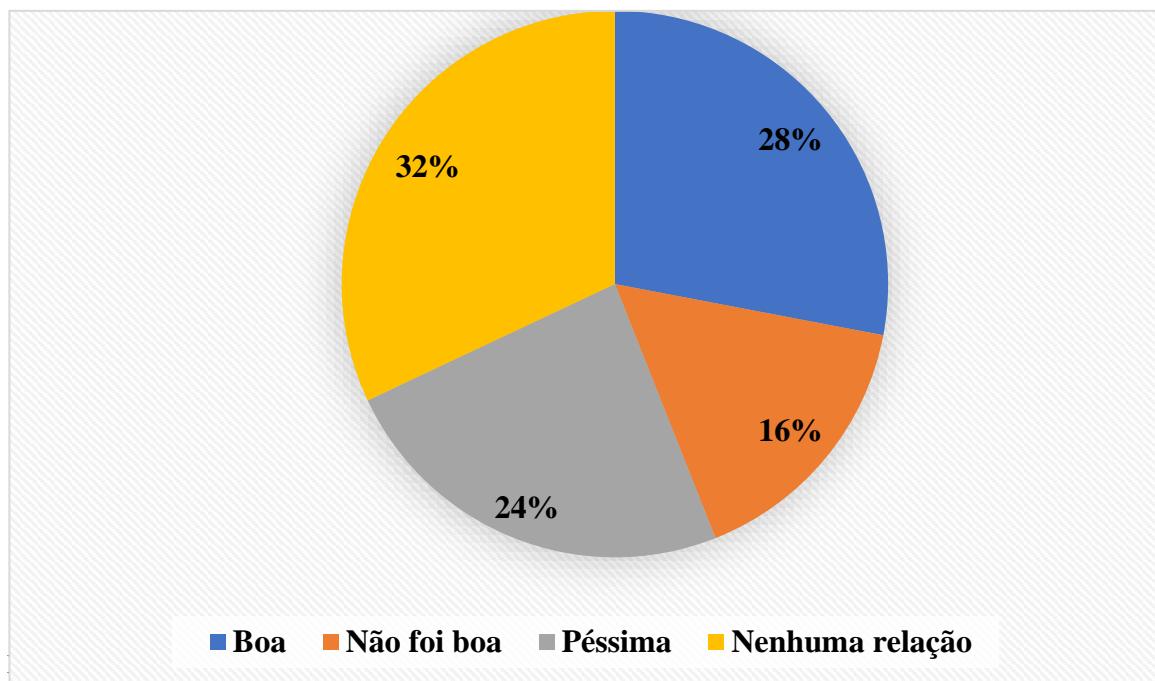
Ademais, a falta de preparo dos profissionais pela ausência de formação continuada voltada para a utilização das ferramentas digitais apontada pela docente, nessas condições precárias de formação e estrutura material e física implica diretamente no trabalho pedagógico e consequentemente na qualidade da educação ofertada aos estudantes. Ainda frisamos a falta de acesso aos aparelhos eletrônicos e a qualidade da internet, ferramentas fundamentais para ocorrer o ensino remoto, sobretudo nas escolas públicas brasileiras.

A exclusão social e exclusão digital caminham lado a lado de forma que a carência de acesso e/ou domínio da família aos equipamentos tecnológicos e o tempo

insuficiente dedicado ao acompanhamento dos estudantes são fatores que podem justificar as dificuldades de acesso dos estudantes, de realização de atividades e tarefas, da escassa articulação e participação dos alunos no ambiente virtual ocasionando a desmotivação e o desinteresse relatado pelos docentes (Corrêa, Brandemberg, 2021).

Com relação a participação dos alunos no ambiente virtual, ressaltamos que o processo de ensino ocorre com ações pedagógicas com foco na aprendizagem, e para isso ocorrer de forma que alunos aprendam é fundamental a comunicação/interação entre aluno(a) e professor(a). Sobre essa relação, realizamos um questionamento para observarmos como ocorreu durante as aulas remotas.

Gráfico 3 - Como foi sua relação com o(a) professor(a) durante as aulas?



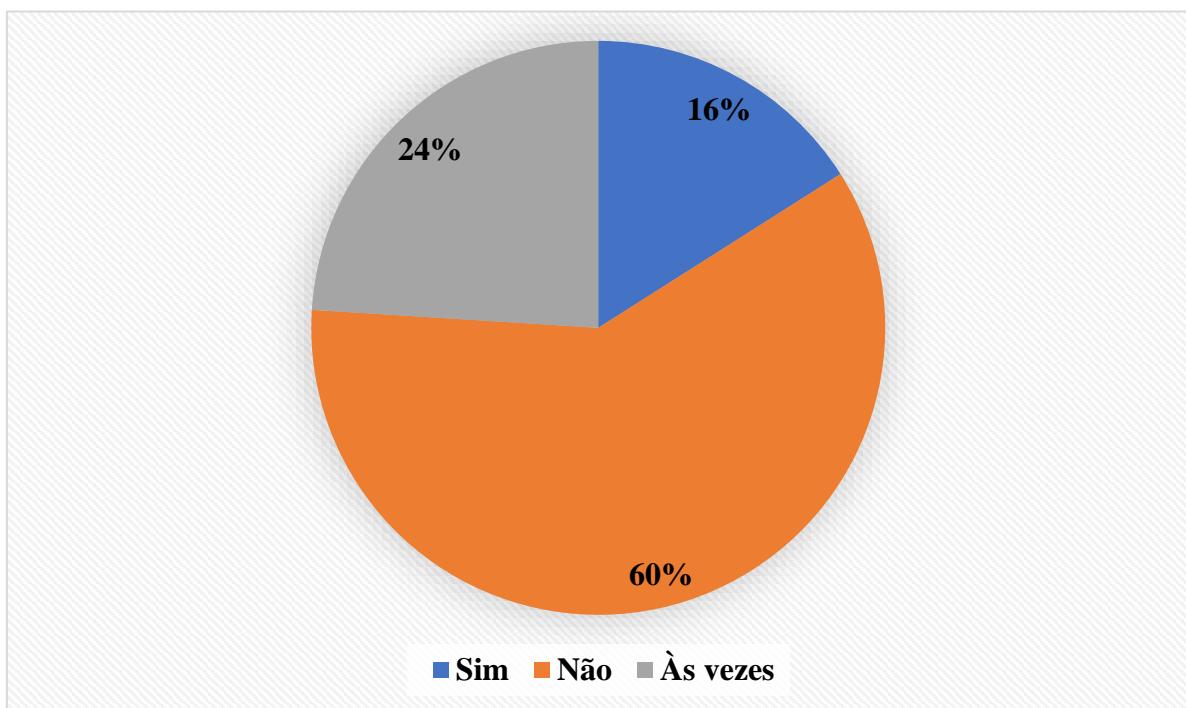
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

As respostas foram comuns, variando entre: boa, não foi boa, péssima e nenhuma relação. Em análise as respostas dos(as) alunos(as) percebemos o desafio da pandemia nas aulas remotas, o comprometimento das relações entre aluno(a)/professor(a). Verificamos que do total de 25 respostas, 32% dos estudantes não tiveram relação com o(a) professor(a), e isso ocorreu pelo fato de que a interação ocorria mais de forma assíncrona, em que o(a) professor(a) enviava vídeos e listas de atividades para serem resolvidas e encaminhadas via WhatsApp.

Para Pontes (2009), o professor é o responsável por mediar o conhecimento, cujo desafio é auxiliar o discente a utilizar a tecnologia para adquirir conhecimentos e produzir, para isso é necessário compromisso com os estudantes. Fica claro com as respostas dos estudantes que a pandemia modificou o comportamento das pessoas, em que as relações foram consideradas um dos aspectos mais afetados, por ter sido algo novo para comunidade escolar como um todo (professores, alunos e famílias).

Outro ponto relevante nessa relação entre aluno(a)-professor(a)/professor(a)-aluno(a) foi a dificuldade com relação às dúvidas sobre os conteúdos ministrados nas aulas de Matemática. A seguir, no Gráfico 4 apresentamos o percentual com relação às dúvidas dos alunos(as).

Gráfico 4 - Você tirava as dúvidas com o(a) professor(a)?



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em análise aos dados acima fica evidente o quanto os estudantes tiveram dificuldades em aprender os conteúdos devido ao desafio de retirar as dúvidas com o(a) professor(a). Do total de 25 alunos, 15 responderam que não tiravam dúvidas com o professor pela dificuldade em responder a tempo, então eles realizavam pesquisas na internet para compreender os conteúdos, que corresponde a 60%, 6 alunos (24%) responderam que às vezes o(a)

professor(a) respondia, mas não no mesmo dia e 4 alunos responderam que sim e conseguiam responder mesmo que o retorno não fosse em tempo hábil.

Portanto, os estudantes não aprenderam também devido a essa lacuna na comunicação com o(a) professor(a) do componente curricular de Matemática. Os conteúdos com as lacunas passaram para outros, e assim os problemas de aprendizagem aumentaram no contexto pandêmico. Na visão de Santos e Araújo (2021), um dos maiores desafios durante as aulas remotas foi a comunicação para os momentos de dúvidas dos conteúdos e dos exercícios.

Além da comunicação, é importante ressaltar sobre a disponibilização dos recursos digitais para acesso as aulas remotas. Todos os estudantes responderam que não receberam recursos digitais e a instituição escolar disponibilizou plataformas para acessar os conteúdos, atividades e as avaliações, tais como: grupo no WhatsApp, Google Meet entre outros.

Sobre as avaliações de Matemática, os estudantes pontuaram que eram realizadas também online, em que o(a) professor(a) disponibilizava o link e os estudantes respondiam através de formulários do Google. Dentre os relatos dos alunos, destacamos alguns que fazem menção de como ocorria o processo avaliativo:

1. *Era pelo Google formulários.*
2. *Um pouco difíceis, por eu não ter aprendido quase nada. Eram realizadas pelo Google Forms, se caso tivesse cálculo era para enviar foto no watts do professor, mas ele considerava com ou sem os cálculos.*
3. *Horríveis, caia conteúdo que o professor quase não havia explicado certo.*

Nesse contexto, podemos perceber o quanto a avaliação no período da pandemia teve que ser ressignifica. Para Araújo e Barros (2022), a ressignificação da metodologia de ensino e de avaliação para o modelo remoto foi uma tarefa difícil e complexa, além de ser algo que não estava dentro do planejamento dos docentes. No ensino remoto emergencial os profissionais tiveram que repensar as práticas avaliativas.

As avaliações antes realizadas de modo presencial passaram a serem realizadas online e com outra dinâmica. Sobre isso, Rodrigues (2020) aponta a necessidade de repensar sobre as práticas avaliativas, no sentido que essas vão além das questões do que, para que, por que e como avaliar; significa também colocar no centro das discussões a estrutura dos processos de ensino aprendizagem, repensando a avaliação além da compreensão única no sentido clássico “prova”.

Desse modo, os alunos pontuaram que as avaliações de Matemática eram difíceis por três motivos. O primeiro referente ao formato, serem realizadas através do formulário do Google. A segunda pelo fato de que além das respostas no formulário, os alunos teriam que enviar os cálculos via WhatsApp a(o) professor(a). Terceiro, pela adição de assuntos que não foram explicados durante as aulas. Com base nesses pontos, torna-se fundamental considerar as especificidades das aulas realizadas no formato online. Conforme Araújo e Barros (2022, p.6):

com a emergência da implementação do ensino remoto, os professores aumentaram, substancialmente, a utilização de recursos e ferramentas tecnológicas e, consequentemente, o acesso dos estudantes a diferentes materiais. O processo avaliativo, nesse contexto, foi extremamente afetado, o que ocasionou certa insegurança nos professores, principalmente, em decorrência do compartilhamento de respostas pelos estudantes nas atividades avaliativas aplicadas.

Diante do exposto, é evidente que a avaliação de Matemática na pandemia requereu dos professores reconhecer as lacunas e fragilidades dos estudantes, e entender o quanto o processo de adaptação não ocorreu de forma rápida, pelo contrário, foi um período que acarretou aos profissionais demandas maiores, tais como: o replanejamento das práticas e metodologias, de forma que as aulas despertassem o interesse e permanência dos alunos, as avaliações estarem de acordo com os conteúdos ensinados e considerando a distância, o tempo e os recursos disponíveis.

Por fim, solicitamos que os alunos expressassem um comentário sobre o sobre o ensino da Matemática no período da pandemia, dentre os comentários destacamos alguns para analisar.

**Quadro 4 - Comentário sobre o ensino da Matemática no período da pandemia:**

Para mim foi horrível, eu não consegui aprender nada, para mim o ensinamento online não funcionava.
Foi horrível, contando que até hoje eu sofro com isso, porque nós estamos no 1º ano sem saber assuntos básicos do 7º/8º. Isso atrasa muito, e é como se nós estivéssemos cegos no tiroteio, desculpa a expressão, mas é tipo isso. Enfim, de modo geral, odiei.
Difícil, porque Matemática sempre foi uma matéria que nunca aprendi fácil, então com a pandemia só piorou, na pandemia era só vídeos aulas e atividades vagas sem explicação

<p>nenhuma. Acredito que ninguém conseguiu aprender algo realmente.</p>
<p>Foi bastante ruim, o que aprendemos foi praticamente nada, diria que fomos tratados com descaso, pois dava para ver que as atividades eram tiradas da internet e simplesmente jogada no grupo.</p>
<p>Foi um período bem difícil para todos nós estudantes, principalmente para aqueles que tem mais dificuldade em dominar a Matemática, acredito eu que perdemos muito coisa e todo esse tempo jamais conseguirá ser recuperado. A Matemática tem que ser bem explicada, aplicada e praticada. A pandemia nos privou dessas coisas e principalmente do mais importante, a presença de um professor dando apoio.</p>
<p>Para mim foi um ano muito difícil, porque os conteúdos que os alunos deveriam ter visto no 7º e 8º eram os conteúdos que a gente veria até o primeiro ano do Ensino Médio, mas com a pandemia não tivemos esse privilégio de estudar, agora muitos alunos como eu sofrem para aprender no Ensino Médio.</p>
<p>Em geral foi bem difícil, nós alunos que passamos por esse momento da pandemia nos prejudicamos muito pela dificuldade do ensino remoto e infelizmente estamos sendo bem afetados agora no Ensino Médio estamos tentando de alguma forma recuperar esse tempo perdido com mais estudos do que o normal.</p>

Diante desses comentários, percebemos o quanto a pandemia prejudicou a sociedade em vários setores, não foi só a saúde que entrou em crise, mas também a educação. As falas dos alunos evidenciam o período difícil do processo de ensino e aprendizagem durante a pandemia. A privação da socialização e do contato presencial durante as aulas remotas ocasionaram nos estudantes dificuldades e lacunas no ensino de conteúdos do componente curricular de Matemática.

Nesse sentido, percebemos o quanto os estudantes sentiram e sentem com relação ao ensino dos conteúdos de Matemática na pandemia, as lacunas continuam abertas, visto que a aprendizagem afetada no período da pandemia continua e isso tem gerado dificuldades mais complexas no Ensino Médio. Em análise, percebemos o tom pessimista dos alunos ao trazer que esse tempo que não tiveram aulas presenciais não conseguirão recuperar, e isso é ampliado durante toda a etapa final da Educação Básica.

Desse modo, percebemos que mesmo com a utilização da tecnologia os estudantes tiveram dificuldades em compreender e aprender, e isso constata que o acesso as tecnologias

não o suficiente. É fundamental a ampliação da inclusão digital para oportunizar os alunos o acesso e com isso consigam aprender e participar ativamente do processo educativo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs a compreender as dificuldades dos professores do Ensino Médio, quanto ao uso das tecnologias digitais, nas aulas de Matemática, durante o período de aulas remotas. Para isso, nos ancoramos em teóricos, documentos normativos curriculares que discutem sobre o Ensino Médio e o uso das tecnologias nessa modalidade de ensino da Educação Básica.

Após as análises, concluímos referente ao objetivo identificar as tecnologias digitais usadas pelos professores no ensino da Matemática na modalidade do Ensino Médio no período da pandemia do COVID -19, que devido ao caráter emergencial do ensino remoto o(a) professor(a) do componente de Matemática utilizou ferramentas do Google para a continuação das aulas, destacamos o uso da internet, do celular, do notebook e mesa digitalizadora. Essas ferramentas digitais auxiliaram nas aulas assíncronas e síncronas. As plataformas mais utilizadas para o ensino remoto foram: Google Meet, YouTube, WhatsApp e Classroom. As escolhas dessas ferramentas ocorreram pela facilidade de acesso nos celulares dos estudantes.

Com relação ao objetivo analisar as dificuldades dos professores de Matemática do Ensino Médio quanto ao uso das tecnologias digitais, destacamos que as dificuldades mencionadas pelo(a) professor(a) foram: ausência de materiais digitais e formação continuada para os profissionais. Ressaltamos que esses aspectos dificultaram ainda mais a ampliação do modelo de ensino remoto durante a pandemia. Além desses pontos, ainda havia a supervisão constante da Secretaria do Estado sobre o ensino fornecido nas escolas. Neste ponto de vista, percebemos o quanto a exclusão digital se fez presente na pandemia tanto para os profissionais da educação quanto para os alunos, e isso é demonstrado com o percentual de participação dos estudantes nas aulas remotas (60%).

Com relação ao objetivo investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos no componente curricular de Matemática, constatamos que os recursos digitais mais utilizados pelos estudantes foram: celulares e notebook, mesmo com o uso desses recursos emergiram vários desafios, tais como: ausência de estrutura e suporte das escolas para disponibilizar recursos digitais para os alunos, problemas com a conexão (internet), não conseguiram se concentrar nas aulas remotas, não receberam apoio do(a) professor(a) para responder as dúvidas, entre outros.

Com essas dificuldades mencionadas pelos estudantes refletiram na prática do(a) professor(a) e consequentemente, nas aprendizagens. Esse fato é constatado através da porcentagem referente aos alunos que não aprenderam durante o período da pandemia, em que mais da metade da turma (60%) não apreenderam, devido a vários fatores, como: as lacunas na comunicação com o(a) professor(a) do componente de Matemática e a metodologia utilizada nas aulas.

Na perspectiva dos estudantes o período de pandemia foi um desafio, principalmente no que se refere ao ensino, em que na opinião de alguns esse modelo não funcionava, pois o componente curricular Matemática é considerado difícil e as metodologias com os conteúdos ministrados na pandemia não conseguiam fazer com que todos os estudantes aprendessem. A privação do contato presencial, a ausência de materiais digitais, formação para os profissionais da área específica foram fatores que influenciaram no formato da aula e no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Com a pesquisa realizada, torna-se evidente o quanto a inclusão digital é importante, além da disponibilização das tecnologias é fundamental a socialização do uso correto que estimulem nos usuários construção e reconstrução de conhecimentos. Assim, ter o contato com os recursos digitais não é suficiente para gerar aprendizagens, é relevante que haja interação entre professor(a)/aluno(a), para isso os professores têm que receber formação inicial e continuada para lidar com esse mundo digital, ampliação de políticas públicas em articulação efetiva com as escolas e as tecnologias.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, Eleuza Gurgel. **IMPACTOS ECONÔMICOS DA COVID-19 NAS FAMÍLIAS BRASILEIRAS**, GOIÂNIA 2021. Disponível em:  
[https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1712/1/Impactos%20econ%C3%BCmicos%20da%20Covid%2019%20nas%20familias%20brasileiras%20\\_%20Eleuza%20Gurgel%20Aacosta%20\\_%2014%2006%2021%20\\_%20VERSAO%20FINAL.pdf](https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1712/1/Impactos%20econ%C3%BCmicos%20da%20Covid%2019%20nas%20familias%20brasileiras%20_%20Eleuza%20Gurgel%20Aacosta%20_%2014%2006%2021%20_%20VERSAO%20FINAL.pdf). Acesso em 23 de fevereiro de 2023.
- ALAN, Luciana. **Escola.com: como as novas tecnologias estão transformando a educação na prática**. Barueri, SP: Fugurati, 2015.
- ALMEIDA, Carla. **A pandemia e seus impactos no Brasil**, 2020. Disponível em:  
<https://www.marlasjournal.com>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.
- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia da informação e comunicação na escola: novos horizontes na produção da escrita. **Avaliação e Política Públicas em Educação**, V.12, n.43, p.711-725, 2004.
- ALMEIDA, Lília Bilati de. **O RETRATO DA EXCLUSÃO DIGITAL NA SOCIEDADE BRASILEIRA**, ISSN online: 1807-1775, Publicado por/Published by: TECSI FEA USP – 2004.
- ANDRADE, M. A. **O uso das tics na educação a distância**. 2019. Monografia (Especialização em Ensino de Humanidades) - Instituto Federal Goiano, Urutáí, 2019.
- ANJOS, Alexandre Martins do; SILVA, Gláucia Eunice Gonçalves da. **Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TDIC) na Educação, Secretaria de Tecnologia Educacional**, Universidade Federal de Mato Grosso, 2018. Disponível em:  
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/429662/2/Tecnologias%20Digitais%20da%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20da%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Digitais%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.
- ARAÚJO; Adriano Jones Sá; SANTOS, Reinaldo Silva dos. **O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**, Macapá 2014. Disponível em:  
<https://www2.unifap.br/matematica/files/2017/01/tcc-2015-Adriano-jones-O-Uso-de-Tecnologias-Digitais-no-Ensino-da-Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.
- ARAÚJO, Sueli Almeida, BARROS Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo. **AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: um estudo de caso**, Instituto Federal de Pernambuco, 2022.
- AZEVEDO, J. L. A. **Trabalhando conceitos matemáticos com tecnologias informáticas por meio da elaboração de projetos de construção civil**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Unesp, Rio Claro, 2008.
- BARBOSA A. F. (coord). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC** Educação 2013. 2014. Disponível em:

[http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC\\_DOM\\_EMP\\_2013\\_livro\\_eletronico.pdf](http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_DOM_EMP_2013_livro_eletronico.pdf). Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, M. A. **Ferramentas interativas na educação a distância: benefícios alcançados a partir da sua utilização**. In: V Encontro de pesquisa em Educação de Alagoas: pesquisa em educação: desenvolvimento, ética e responsabilidade social, 2010.

BELLEMAIN, F. O paradigma do micromundo. In: Luiz Mariano Carvalho; Luiz Carlos Guimarães. (Org.). **História e Tecnologia no Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro, 2003.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação?** Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

BITTAR, M. **Informática na Educação e formação de Professores no Brasil**. Revista Série-Estudos: Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, 2000.

BITTAR, Marilena. **POSSIBILIDADES E DIFICULDADES DA INCORPORAÇÃO DO USO DE SOFTWARES NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA. UM ESTUDO DE UM CASO: O SOFTWARE APLUSIX**, Departamento de Matemática – PPGEd – UFMS, 2000.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INCLUSÃO DIGITAL NAS ESCOLAS**, Motrivivência Ano XXII, Nº 34, P. 40-60 jun./2010.

BONILLA, Maria Helena. **Educação e Inclusão Digital**. GEC: Grupo de Pesquisa em Educação, Comunicação e Tecnologias, 2004. Disponível em:  
<http://www.twiki.ufba.br/twiki/bin/view/GEC/MariaHelenaBonilla>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

BORBA, M. C. **Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments**, v.44, 2012.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática (5<sup>a</sup> ed.)**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BRANCO, Emerson Pereira; ADRIANO, Gisele; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi; IWASSE, Lilian Fávaro Alegrâncio. **RECURSOS TECNOLÓGICOS E OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA TECHNOLOGICAL RESOURCES AND THE CHALLENGES OF EDUCATION IN TIMES OF PANDEMIC** Disponível em: <file:///C:/Users/dayan/Downloads/1736-31-5658-1-10-20210128.pdf> Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

BRANDÃO, P. C. R. **O uso de software educacional na formação inicial do professor de Matemática: uma análise dos cursos de licenciatura em Matemática do Estado de Mato Grosso do Sul**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mestrado em Educação, Campo Grande, 2005.

**BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

**BRASIL. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

**BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

**BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE n.14/2020, de 10 de julho de 2020.** Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

**BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, 2000.** Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf). Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

**BRITTO, Daniela da Costa; LIMA, Pereira; ALONSO, Katia Morosov; ECHALAR, Jhonny David.** **Educação e ensino híbrido durante e após a pandemia COVID-19,** 2021. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional>. Acesso em

**CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglion.** **Vivencias de professores de matemática em início de carreira na utilização das tecnologias da informação e comunicação.** Revista eletrônica ZETETIKE-Cempem-FE-Unicamp. v. 17, n.32, 2009. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2718/2444>. Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

**CASTELLS, M. A Sociedade em Rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

**CAVALCANTE, João Roberto.** **COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020.** Disponível em: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-49742020000400016](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742020000400016) Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

**CHIARI, Aparecida Santana de Souza.** **Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras,** Volume 11, número 26 – 2018 ISSN 2359-2842.

**CIPRIANO, J. A. et al.** **Docência e ansiedade: a ampliação do pse como medida preventiva na saúde mental do professor.** Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

**CONTADOR, C. R.** **A pandemia do covid-19 e o mundo em trevas:** notas econômicas para tirar o sono. Fevereiro de 2021.

**CONTE, Elaine.** **Mapeamento das tecnologias na educação:** interfaces metodológicas, 2017. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional>. Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

COSTA, F. A. O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores. In: M. E. ALMEIDA, P. DIAS, & B. SILVA, **O potencial transformador das TIC e a formação de professores e educadores**. São Paulo: Loyola, pp. 47-72, 2013.

COSTA, G. S. OLIVEIRA, S. M. B. C. **Kahoot: a aplicabilidade de uma ferramenta aberta em sala de língua inglesa, como língua estrangeira, num contexto inclusivo**. In: 6º SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E 2º COLÓQUIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO COM TECNOLOGIAS, n. 6., 2015. Anais 6º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação e 2º Colóquio Internacional de Educação com Tecnologias. Recife: Ed. UFPE, 2015. p. 1-17.

COUTINHO, Luciano. Coréia do Sul e Brasil: paralelos, sucessos e desastres. In: FIOLI, José Lins (org). **Estados e ... no Desenvolvimento das Nações**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. p. 351-378.

CORREIA, M; SANTOS, R. **A aprendizagem baseada em jogos online: uma experiência de uso do Kahoot na formação de professores**. In: Atas da Conferência, XIX Simpósio Internacional de Informática Educativa/VIII Encontro do CIED–III Encontro Internacional. CIED–Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais, 2017. p. 252- 257.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

DESLANDES, Suely Ferreira. **A construção do projeto de pesquisa**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.

DINIZ, L. M. F.; FERREIRA, F. **Kahoot!: um relato de experiência no contexto acadêmico**. In: 26º Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2018). SBC, 2018.

FÁVARO, Leandro Costa. **O IMPACTO PROVOCADO PELA PANDEMIA DO COVID-19 NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**, Disponível em:  
<https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.22.446-469> Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

FREITAS, Ana Beatriz Candido. **USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**, 2021.

GATTI, Bernardete A. **A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas**, REVISTA USP • São Paulo • n. 100 • p. 33-46 • DEZEMBRO/JANEIRO/FEVEREIRO 2013-2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 202 p. ISBN: 8522422702.

GOMES, Maria João. **Gerações de inovação tecnológica no ensino a distância**, Revista Portuguesa de Educação, 2003, 16(1), pp. 137-156, 2003, CIEd - Universidade do Minho. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37416107.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

GOMES, Péricles Varella et al. **Aprendizagem Colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem: a experiência inédita da PUC-PR.** Revista Diálogo Educacional – v. 3, nº 6, p. 11-27, maio/agosto, 2002.

GONÇALVES, João Batista. **A INCLUSÃO DIGITAL COMO DIREITO FUNDAMENTAL À INFORMAÇÃO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A SUA EFETIVIDADE,** Palhoça 2009.

HAREL, I. **Children designers: interdisciplinary constructions for learning and knowing mathematics in a computer-rich school.** Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1991.

SOUZA JÚNIOR, José Lucas de. **DIFÍCULDADES E DESAFIOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NA PANDEMIA,** 2020. Disponível em:  
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19246/1/JLSJ30012021.pdf> Acesso em 23 de fevereiro de 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** Campinas, SP: Papirus, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** São Paulo: Papirus, 2012.

KENSKY, Vani Moreira. O que são tecnologias e por que elas são essenciais. In: KENSKY, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KLANOVICZ, Jo. **Tecnologia De Força Bruta e História Da Tecnologia: Uma Leitura Historiográfica,** 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

LEITE, Werlayne S. S.; RIBEIRO, Carlos A. do N. **A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios.** Magis: Revista Internacional de Investigación em Educación, ISSN-e 2027-1182, Vol. 5, Nº. 10, 2012, págs. 173-187 Disponível:  
<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/344265>. Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

LEMOS, Cristina. **Inovação na Era do Conhecimento.** In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p.122-145.

LEVY, P. **O que é virtual.** São Paulo: Ed. 34, 1996.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 234, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. Disponível em:  
[https://www.uricer.edu.br/cursos/arq\\_trabalhos\\_usuario/850.pdf](https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/850.pdf). Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

LIMA, Adda Daniela; ECHALAR, Figueiredo. **Dos sujeitos à pesquisa: o olhar sobre o caótico nos usos de tecnologias no fazer docente**, 2019. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional>. Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

LIMA, Jânio Robson Rocha. **A IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO HÍBRIDO NO PERÍODO PÓS-PANDEMIA**, Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.2, fev. 2021.

LIMA, Layara Karuenny Oliveira Silva, SANTOS, Ernani Martins dos. **As tecnologias digitais no contexto da pandemia: a capacitação de professores da educação básica**, 2020. Disponível: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV14\\_0\\_MD4\\_SA19\\_ID5564\\_01092020220246.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV14_0_MD4_SA19_ID5564_01092020220246.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. **Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente**, Acta Scientiae Canoas v. 10 n.1 p. 59-67 jan./jun. 2008.

MARCON, Karina. **INCLUSÃO E EXCLUSÃO DIGITAL EM CONTEXTOS DE PANDEMIA: QUE EDUCAÇÃO ESTAMOS PRATICANDO E PARA QUEM?** Criciúma, v. 9, nº2, Edição Especial, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas. 2003.

MATOS, Roberto Cardoso. **ESTUDO DOS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS (INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO), SOBRE AS FORMAS ORGANIZACIONAIS DAS EMPRESAS**, Florianópolis – SC, 2008. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia291932> Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues Mendes; DA LUZ, João Alessandro; PEREIRA, Ana Lucia. Matemática e Ensino Remoto: percepções de estudantes do Ensino Médio. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 28, p. e46-e46, 2021. Disponível em: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1528>. Acesso em 20 de julho de 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2001.

MOORE. M.; KEARSLEY, G. **Distance education: a system view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company: Cengage Learning, 2011.

MORAN, José. **Educação híbrida: um conceito chave para a educação, hoje**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2021/01/educa%C3%A7%C3%A3o\\_h%C3%ADbrida.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2021/01/educa%C3%A7%C3%A3o_h%C3%ADbrida.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

MORAN, José. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**, 1995. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_eduacacao/novtec.pdf](http://www2.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/novtec.pdf) Acesso em

MOREIRA. José António; Schlemmer. Eliane. 2020. **Por um novo conceito e paradigma de educação digital online**. Revista UFG, V.20, 63438. DOI 10.5216. ed. PUBLICA CIAR.

NASCIMENTO, Michelle Ribeiro Lessa do. **A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS E A CULTURA ESCOLAR**, São Gonçalo 2012.2. Disponível em: <http://www.ffp.uerj.br/arquivos/dedu/monografias/mrln.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

OKIDO, J. V. N., & Barreto, K. R. (2021). **HISTÓRIA DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO HUMANO**. Revista Univap. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1413/1107>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, E.S.; CRUZ, T.N.; SILVA, M.R.; FREITAS, T.C.; SANTOS, J.R.N.; SANTOS, W.F. **A educação a distância (EaD) como ferramenta democrática de acesso à educação superior: formação docente**. In: Digitalização da educação: desafios e estratégias para a educação da geração conectada. 1 ed, Campo Grande: Editora Inovar, 2020. p. 8-14.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: Causas e consequências**. Zetetiké, Campinas, Ano 1, n. 1, p. 7-17. CEMPEM-FE/UNICAMP, 1993.

PEREIRA, R. S.; DINIS, N. F. **Contribuições da teoria pós-estruturalista e dos estudos culturais para a pesquisa em educação**. Revista Práxis Educacional, v. 13, n. 25, p. 72-93, maio/ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.22481/praxis.v13i25.954>.

PIMENTEL,

PONTES, Daniella Monique Costa Ramalho. **O USO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NAS ESCOLAS DOS ANOS INICIAIS DA CIDADE DE PARNAMIRIM-RN**, NATAL – RN 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/42188/1/UsoTecnologiasEducacionais\\_Pontes\\_2019.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/42188/1/UsoTecnologiasEducacionais_Pontes_2019.pdf). Acesso em 22 de fevereiro de 2023.

RIBEIRO, D. **O processo civilizatório: etapas da evolução sociocultural**. São Paulo: Companhia das Letras; Publifolha, 2000.

RIBEIRO, Simone Regina de Oliveira. **TECNOLOGIA, LINGUAGEM E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**, 2016. Disponível em: [http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/tecnologia,sociedadeeducacaonaeradigital\\_011120181554.pdf](http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/tecnologia,sociedadeeducacaonaeradigital_011120181554.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M.V. **Formação Profissional Docente, Novas e Velhas Tecnologias: Avanços e Desafios**. In: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM), 5., 2005, Portugal. Anais [...] Portugal, CIBEM, 2005. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/ maltempi/Publicacao/Richit-Maltempi-cibem.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

RODRIGUES, & 7 ESTRELA, A. **Para uma fundamentação de avaliação em educação**. Lisboa, Portugal: Colibri, 2020.

ROSA, Rosemar. **O POTENCIAL EDUCATIVO DAS TICs NO ENSINO SUPERIOR:** uma revisão sistemática, Uberaba - MG 2009. Disponível em: <https://www.uniube.br/biblioteca/novo/base/teses/BU000181088.pdf>. Acesso em

ROSA, M. **Role Playing Game Eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UNESP, Rio Claro, 2004.

SANTANA, Camila Lima; SALES, Kathia Marise Borges. **AULA EM CASA: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E PANDEMIA COVID-19,** 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br>. Acesso em 20 de dezembro de 2022.

SANTOS, Edson Wander de Farias dos; MILAGRES, Bruno Silva. **DIAGNÓSTICO CLÍNICO E LABORATORIAL DA COVID-19 NO BRASIL: ASPECTOS CLÍNICOS, SOROLÓGICOS E MOLECULARES.** Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/15047/1/TCC%20EDSON%20COVID.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SANTOS, Joseane Bispo dos. **NOVAS TECNOLOGIAS E A DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO: UMA ANÁLISE DOS PORTAIS DA SESAB E DO MSAL,** Bahia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/31015/1/UNIVERSIDADE%20FEDERAL%20DA%20BAHIA-TCC.pdf> Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SANTOS, Solange Mary Moreira Santos. **TECNOLOGIAS E AÇÕES DE FORMAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE,** 2011. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunoes-cientificas/nacional>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SANTOS, Marcielio Alves dos; ARAÚJO, Jefferson Flora Santos de. **Uso das ferramentas pedagógicas e tecnológicas no contexto das aulas remotas.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 17, 11 de maio de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/17/uso-das-ferramentas-pedagogicas-e-tecnologicas-no-contexto-das-aulasremotas> Acesso em 20 de julho de 2023.

SCHUCHTER, Lúcia Helena; BRUNO, Adriana Rocha. **Escola.edu: as políticas públicas de formação docente para o uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação,** 2017. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunoes-cientificas/nacional>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SCUISATO, Dione Aparecida Sanches. **Mídias na educação: uma proposta de potencialização e dinamização na prática docente com a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem coletiva e colaborativa,** 2016.

SENHORAS, Elói Martins. **IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA EDUCAÇÃO,** 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA21\\_I\\_D2775\\_01102020143743.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA21_I_D2775_01102020143743.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SILVA, Ana Elisa Drummond Celestino; COUTO, Edvaldo Souza. **PROFESSORES USAM SMARTPHONES:** Considerações sobre tecnologias móveis em práticas docentes, 2013.

Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunoes-cientificas/nacional> Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SILVA, Raquel Silveira da; NOVELLO, Tanise Paula; GAUTÉRIO, Vanda Leci Bueno. **O ensinar matemática com o uso das tecnologias digitais**, 2018. Disponível em: <https://ebooks.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/289.pdf> Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

SILVA, Antonio Edson Alves da. **O USO DO GOOGLE CLASSROOM COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM TEMPOS DE COVID-19: UMA PRÁTICA DE ENSINO NA ESCOLA MARIA VIEIRA DE PINHO, EM IPAPORANGA-CE**, 2020.

SOARES, Flávia dos Santos; DASSIE, Bruno Alves; ROCHA, José Lourenço da. **Ensino de matemática no século XX – da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna**, 2004. Disponível em: [https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/1112/HORIZONTES\\_2004\\_SOARES\\_DASSIE\\_ROCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/1112/HORIZONTES_2004_SOARES_DASSIE_ROCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

SOUZA, Affonso, SOUZA, Flávia. **Uso da Plataforma Google Classroom como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem: Relato de aplicação no ensino médio**. Centro de Ciências Aplicadas e Educação - Universidade Federal da Paraíba – (UFPB) – Rio Tinto, PB – Brasil, 2016.

SOUZA, E. P. de. **Educação em tempos de pandemia: desafios e possibilidades**. Cadernos De Ciências Sociais Aplicadas, 17(30), p. 110-118, 2020.

STEVANIM, Luiz. Felipe. **Exclusão nada remota: Desigualdades sociais e digitais dificultam a garantia do direito à educação na pandemia**. RADIS: Comunicação e Saúde, Rio de Janeiro, n. 215, p. 10-15. 2020.

STOICA, A. **Using math projects in teaching and learning**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 180, p. 702-708, 2015.

SZCZEPANIK, Gilmar Evandro. **A EMANCIPAÇÃO DA TECNOLOGIA EM RELAÇÃO À CIÊNCIA**, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/129059/327651.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

REFFATTI, Djéssi Carolina Krauspenhar *et al.* A Matemática no contexto da Pandemia: Compartilhando possibilidades para o Ensino Remoto nos anos iniciais do Ensino fundamental. In: SILVA, Américo Junior Nunes da; VIEIRA, André Ricardo Lucas; SOUZA, Ilvanete dos Santos de (Orgs.). **Capitalismo contemporâneo e políticas educacionais**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2021. p. 53-62.

REVILLA-CUESTA, Víctor et al. **The Outbreak of the COVID-19 Pandemic and its Social Impact on Education: Were Engineering Teachers Ready to Teach Online?** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 4, p. 2127, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/4/2127> Acesso em 20 de juho de 2023.

TEXEIRA, Cristina de Jesus. **Tecnologias e trabalho remoto em tempos de pandemia: concepções, desafios e perspectivas de professores que ensinam matemática**. Disponível em: <http://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/402/205>. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

VALENCIA, Arnulfo Fajardo. **Tecnologia e educação matemática em tempos de pandemia**, 2020. Disponível em:  
<https://revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/15843/209209213778>  
Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

VELLOSO, Luciana. **Convergências contemporâneas e usos de dispositivos tecnológicos por estudantes**, 2019. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional>. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAÚJO, Elaine Vasquez Ferreira de. **Tecnologia, sociedade e educação na era digital** [livro eletrônico]. Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2016. Disponível em: <http://blogs.unigranrio.br/informeprop/livro-tecnologia-sociedade-e-educacao-na-era-digital-download-gratuito>. Acesso em 20 de julho de 2023.

WARSCHAUER, Mark. **Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate**. Trad: Carlos Szlak. São Paulo: Editora Senac, 2006.

## ANEXO A - Roteiro de entrevista do(a) professor(a)

- **Identificar as tecnologias digitais usadas pelos professores no ensino da matemática na modalidade do Ensino Médio no período da pandemia do COVID-19;**

Nome:

Qual sua formação?

Ministra a disciplina de Matemática há quanto tempo?

Ensina Matemática no ensino médio há quanto tempo?

<b>Perguntas</b>	<b>Objetivo da pergunta</b>
Quais tecnologias digitais foram utilizadas nas aulas remotas de matemática durante a pandemia do COVID-19?	
Você teve dificuldades em utilizar as tecnologias digitais para o desenvolvimento das aulas? Justifique.	
Como você ministrava as aulas de matemática?	
Como os alunos eram avaliados?	
A escola disponibilizou os recursos digitais?	
Como a Secretaria Estadual atuou nesse cenário de pandemia? Forneceu materiais? Houve formação para os professores?	
Você percebia a participação efetiva dos alunos em suas aulas de matemática? Se a resposta for afirmativa, explique como percebia esta participação.	
Quais os assuntos que os alunos tiveram mais dificuldades para compreender?	

## **ANEXO B - Roteiro de entrevista dos estudantes**

- **Investigar os desafios que emergiram no período da pandemia do COVID-19 com relação ao uso das tecnologias digitais pelos alunos na disciplina de matemática.**

**Fazer questionário do Google:**

Nome:

Idade:

Série:

- Quais tecnologias digitais foram utilizadas para acessar as aulas remotas durante a pandemia? (Se não teve acesso explicar motivo).
- Na sua opinião, como você avalia as aulas de matemática?

Consigo aprender       Aprendi muito pouco       Não aprendi

Por que? \_\_\_\_\_

- Quais os conteúdos de matemática você teve mais dificuldades?
  - Como foi sua relação com o(a) professor(a) durante as aulas?
  - Você tirava as dúvidas com o(a) professor(a)?
  - A escola disponibilizou algum recurso digital de apoio?
  - Como foram as avaliações de matemática?
  - Escreva um comentário sobre o ensino da matemática no período da pandemia:
- 
-