

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

CLESENSIA MESQUITA CASSIANO

FERRAMENTAS DIGITAIS NO AUXÍLIO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

FREDERICO WESTPHALEN – RS

2023

CLESENSIA MESQUITA CASSIANO

**FERRAMENTAS DIGITAIS NO AUXÍLIO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Frederico Westphalen, linha de pesquisa Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dra. Elisabete Cerutti.

FREDERICO WESTPHALEN – RS

2023

C338f Cassiano, Clesensia Mesquita
Ferramentas digitais no auxílio das metodologias ativas no ensino da
Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental / Clesensia Mesquita
Cassiano. – 2023.
174 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Regional Integrada do Alto
Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen, 2023.

Orientadora: Dra. Elisabete Cerutti.

1. Metodologias ativas. 2. Tecnologias digitais. 3. Matemática.
4. Ensino Fundamental. 5. BNCC. I. Cerutti, Elisabete. II. Título.

CDU 37

IDENTIFICAÇÃO

Instituição de Ensino/Unidade

URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Campus de Frederico Westphalen – RS

Reitoria

Reitor: Prof. Dr. Arnaldo Nogaro

Pró-Reitora de Ensino: Profa. Dra. Edite Maria Sudbrack

Pró-Reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação: Prof. Dr. Marcelo Stracke

Pró-Reitor de Administração: Prof. Dr. Ezequiel Plínio Albarello

Direção do Campus

Diretora Geral: Profa. Dra. Elisabete Cerutti

Diretor Acadêmico: Prof. Dr. Carlos Eduardo Blanco Linares

Diretor Administrativo: Prof. Ms. Alzenir José de Vargas

Departamento/Curso

Curso de Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Educação – Coordenadora: Profa. Dra. Luci Mary Duso Pacheco.

Disciplina

Dissertação

Linha de Pesquisa

Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias

Orientadora

Profa. Dra. Elisabete Cerutti

Discente

Clesensia Mesquita Cassiano

CLESENSIA MESQUITA CASSIANO

**FERRAMENTAS DIGITAIS NO AUXÍLIO DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Frederico Westphalen, linha de pesquisa Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Frederico Westphalen, 28 de agosto de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Elisabete Cerutti – Orientadora
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus
de Frederico Westphalen

Profa. Dra. Luci Mary Duso Pacheco
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus
de Frederico Westphalen

Prof. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann
Universidade Federal de Integração Latino-Americana – UNILA – Campus
de Foz do Iguaçu – PR.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, sou grata a Deus por me conceder força, sabedoria e oportunidades ao longo dessa jornada acadêmica, para que eu pudesse enfrentar os desafios e superar as dificuldades ao longo desse percurso.

À minha querida mãe, Maria das Graças Borges Cassiano (in memoriam), e ao meu pai, Osvaldo Mesquita Cassiano (in memoriam), expresso minha eterna gratidão. Seu amor, apoio incondicional e incentivos constantes foram a base sólida que sustentou meus sonhos e me impulsionou a seguir em frente, mesmo nos momentos mais difíceis. Sou imensamente grata por ter vocês como meus pais.

À minha companheira Lucenei, sou grata por sua presença constante, seu apoio inabalável e por compartilhar comigo as alegrias e desafios desta caminhada. Sua compreensão, paciência e incentivo foram essenciais para que eu pudesse me dedicar aos estudos e alcançar esse importante marco em minha vida acadêmica.

Agradeço, também, aos meus irmãos Reinaldo e Christiane pelo incentivo e companheirismo ao longo dessa jornada. Os encorajamentos constantes foram de imenso valor para mim, e sou grata por ter vocês como irmãos nessa vida.

Minha sincera gratidão à minha orientadora, Dra. Elisabete Cerutti, pelo comprometimento, paciência, conhecimento compartilhado e orientação primorosa ao longo de todo o trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para o bom desenvolvimento deste estudo, e sou imensamente grata pela oportunidade de aprender com você!

Gostaria de expressar meu agradecimento às professoras Dra. Maria Elisabete Rambo Kochann e Dra. Luci Mary Duso Pacheco, membros da banca examinadora, pelo tempo, dedicação e valiosas contribuições durante a qualificação do meu projeto de pesquisa. Seus *insights e feedbacks* foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho!

Também gostaria de estender meu agradecimento a todos os demais professores do curso, que compartilharam seus conhecimentos e experiências ao longo desta jornada acadêmica. Sua dedicação e compromisso com a excelência educacional foram inspiradores e enriquecedores!

Um agradecimento especial aos meus colegas de curso, em especial ao grupo de autoajuda: Anete, Carolina, Cícera, Franklin e Vanuza. Nossa convivência e troca de experiências muito contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional. Agradeço pela amizade, apoio mútuo e pelos valiosos momentos compartilhados ao longo dessa caminhada acadêmica.

Por fim, expresso minha eterna gratidão às amigas Cleusa Moreira dos Anjos Barcelos, Andréia Cristina Santiago Carvalho, Ildacy Rocha dos Santos Anchieta, Marta Pinheiro Gomes Miranda e Tatiana C. E. de Oliveira pelo olhar carinhoso nas leituras de meus escritos e pelos diálogos enriquecedores. Suas contribuições e incentivos foram inestimáveis!

Que esta dissertação seja apenas o começo de uma jornada contínua de aprendizado, crescimento e dedicação em prol da educação de qualidade. Que eu possa aplicar os conhecimentos adquiridos com sabedoria, empatia e inovação, tornando-me uma agente de transformação no cenário educacional.

Com humildade e gratidão, assumo o compromisso de fazer a diferença na vida dos alunos e na sociedade como um todo, em busca de uma educação mais inclusiva, significativa e transformadora.

A todos vocês, minha eterna gratidão!

Clesensia Mesquita Cassiano.

O analfabeto do século XXI não será aquele que não sabe ler e escrever, mas aquele que não consegue aprender, desaprender e aprender novamente.

(Alvin Tofler)

RESUMO

Esta dissertação aborda aspectos da prática pedagógica do ensino de Matemática, com o objetivo de compreender como ferramentas tecnológicas digitais contribuem com as metodologias ativas, tendo como foco o 6º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI/FW), linha de pesquisa “Processos Educativos, Linguagens e Tecnologias”, cuja metodologia enquadra-se na abordagem qualitativa descritiva, bibliográfica e documental, amparada por uma revisão de literatura e análise de conteúdo, tendo como texto de referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Foram analisadas as competências, unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da área de Matemática, no intuito de propor uma instrumentalização didática como aporte pedagógico para os professores, abordando as competências digitais da BNCC à luz das metodologias ativas. Destaca-se que as metodologias ativas são importantes na elaboração e no desenvolvimento das práticas educativas, por possibilitarem um maior engajamento e aprendizado dos alunos e permitirem que eles se desenvolvam de forma integrada, combinando a aprendizagem de conteúdos com outras habilidades, dentre elas, a capacidade de resolver problemas, promover a autonomia, senso crítico, empatia e a criatividade. Ressalta-se a necessidade de incluir a tecnologia como ferramenta pedagógica para viabilizar a promoção de metodologias ativas, no intuito de alinhar os processos de ensino e aprendizagem à realidade dos estudantes e, assim, mobilizar o interesse, o engajamento e o protagonismo deles nas atividades escolares. A opção por analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) justifica-se pelo fato de que ela contempla o desenvolvimento dessas competências e habilidades, relacionadas ao uso crítico e consciente das tecnologias digitais, tanto nos aspectos transversais presentes nas diversas áreas do conhecimento e seus respectivos objetos de aprendizagens, quanto na forma voltada ao próprio uso das tecnologias e seus recursos. A análise documental demonstrou que a integração das ferramentas digitais com as metodologias ativas no ensino da Matemática traz benefícios significativos tanto para os estudantes quanto para os docentes. Essa abordagem estimula o engajamento, a compreensão e a aplicação prática dos conceitos matemáticos, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo. Ao abraçar a cibercultura e aproveitar o potencial das tecnologias digitais, os educadores estão construindo uma base sólida para o desenvolvimento contínuo da disciplina de Matemática e preparando os estudantes para um futuro repleto de oportunidades. Como principal conclusão, o estudo aponta para a importância do uso adequado de ferramentas digitais e de metodologias ativas no contexto da sala de aula, primando por um planejamento minucioso e de acordo com os objetivos pedagógicos e as características dos estudantes. Para tanto, é fundamental que os professores estejam atualizados e capacitados para explorar o potencial desses recursos de forma apropriada em suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: metodologias ativas; ferramentas digitais; cibercultura.

SUMMARY

This dissertation addresses aspects of the pedagogical practice of Mathematics teaching, with the objective of understanding how digital technological tools contribute to the active methodologies, focusing on the 6th year of Elementary School. This is a Master's research of the Graduate Program in Education of the Regional Integrated University of Alto Uruguay and Missions (URI / FW), line of research "Educational Processes, Languages and Technologies", whose methodology fits into the descriptive, bibliographic and documentary qualitative approach, supported by a literature review and content analysis, having the National Common Curricular Base as reference (BNCC, 2018). The competencies, thematic units, objects of knowledge and skills of the Mathematics area were analyzed, in order to propose a didactic instrumentalization as a pedagogical contribution for teachers, addressing the digital competencies of BNCC in the light of active methodologies. It is noteworthy that active methodologies are important in the elaboration and development of educational practices, because they enable greater engagement and learning of students and allow them to develop themselves in an integrated way, combining the learning of contents with other skills, such as: the ability to solve problems, the promotion of autonomy, critical thinking, empathy and creativity. The need to include technology as a pedagogical tool enables the promotion of active methodologies, in order to align the teaching and learning processes to the reality of students and, thus, mobilize their interest, engagement and protagonism in school activities. The choice to analyze the National Common Curricular Base (BNCC) is justified by the fact that it contemplates the development of these competencies and skills, related to the critical and conscious use of digital technologies, both in the transversal aspects present in the various areas of knowledge and their respective learning objects, and in the way aimed at the use of technologies and their resources. The document analysis showed that the integration of digital tools with active methodologies in the teaching of Mathematics brings significant benefits to both students and teachers. This approach encourages the engagement, understanding and practical application of mathematical concepts, promoting a dynamic and collaborative learning environment. By embracing cyberculture and making the most of the potential of digital technologies, educators are building a solid foundation for the continued development of the discipline of Mathematics and preparing students for a future filled with opportunities. As a result, the study points to the importance of the appropriate use of digital tools and active methodologies in the context of the classroom, aiming for a detailed planning and in accordance with the pedagogical objectives and the characteristics of the students. Therefore, it is essential that teachers are updated and trained to explore the potential of these resources in an appropriate way in their pedagogical practices.

Keywords: active methodologies; digital tools; cyberculture.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado para “ferramentas digitais”	31
Gráfico 2 – Resultado para “metodologias ativas”	31
Gráfico 3 – Resultado para “cibercultura”	32
Gráfico 4 – Referente ao número de publicações [2017 a 2020]. Catálogos de Teses e Dissertações – Brasil	34
Gráfico 5 – Gênero dos(as) autores(as) das pesquisas analisadas	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Busca dados abertos Capes	32
Figura 2 – Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil	33
Figura 3 – Lista de variáveis.....	33
Figura 4 – Planilha com a organização do banco de dados	34
Figura 5 – Planilha com a organização do banco de dados	37
Figura 6 – Nuvem de palavras com os descritores	46
Figura 7 – Nuvem de palavras com os autores	46
Figura 8 – Fundamentos das metodologias ativas de ensino.....	55
Figura 9 – Algumas metodologias ativas de ensino	57
Figura 10 – Competências Gerais – BNCC.....	100
Figura 11 – Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental	101
Figura 12 – Áreas temáticas de Matemática – Ensino Fundamental Anos Finais	104
Figura 13 – Unidades temáticas e quantidades habilidades do 6º Ano do Ensino Fundamental	106
Figura 14 – Quantificação (unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades) 6º Ano do Ensino Fundamental	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Publicações de trabalhos por descritores – 2018 a 2020	35
Tabela 2 – Dados referentes aos descritores – 2021 e 2022.....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caixa de ferramentas educacionais.....	72
Quadro 2 – Ferramentas e sugestões pedagógicas para o planejamento	94
Quadro 3 – Sugestões pedagógicas – área temática e ferramentas digitais.....	94
Quadro 4 – Unidade Temática – Números	108
Quadro 5 – Unidade Temática – Álgebra.....	116
Quadro 6 – Unidade Temática – Geometria.....	119
Quadro 7 – Unidade Temática – Grandezas e Medidas	125
Quadro 8 – Unidade Temática – Probabilidade e Estatística	129
Quadro 9 – Análise de Áreas Temáticas e Habilidades com Enfoque em Tecnologias – 6º Ano Ensino Fundamental	139
Quadro 10 – Competência Geral “Cultura Digital” – Análise e sua Operacionalização	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFAPROS	Centro de Formação de Professores
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPAC	Centro Popular de Ação Comunitária
CVP	Comunidades Virtuais de Prática
DAV	Diretoria de Avaliação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DTI	Diretoria de Tecnologia da Informação
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FACIBRA	Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz
IA	Inteligência Artificial
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
INE	Instituto Nacional de Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IoT	Internet das Coisas
IP	Identidade Profissional
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MA	Maranhão
MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MS-DOS	<i>Microsoft Disk Operating System</i> (Sistema Operacional em Disco da Microsoft)
MT	Mato Grosso
NTE	Núcleo de Tecnologia na Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
Pares	<i>Peer Instruction</i>
PBL	<i>Problem-Based Learning</i>
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEM	Professores que Ensinam Matemática
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PPP	Projeto Político Pedagógico
PR	Paraná
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
SAEM	Sistema de Avaliação do Ensino Municipal
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
URI/FW	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Campus de Frederico Westphalen
VLSM	Comunidade Virtual de Prática do Laboratório Sustentável de Matemática

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO INTRODUTÓRIO	17
1.1 Introdução	17
1.2 Os caminhos da pesquisadora	26
1.3 O estado do conhecimento – referências iniciais do estudo	29
1.3.1 Caminhos percorridos para o levantamento dos dados bibliográficos	30
2 OS CAMINHOS PESQUISADOS	48
3 FERRAMENTAS DIGITAIS E AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA	53
3.1 Metodologias Ativas na Educação.....	54
3.2 Algumas metodologias ativas para a aprendizagem da Matemática.....	57
3.2.1 Gamificação.....	58
3.2.2 Ensino híbrido	59
3.2.3 Sala de Aula Invertida	61
3.2.4 Rotação por estações	62
3.2.5 Cultura <i>maker</i>	63
3.2.6 Aprendizagem baseada em investigação	64
3.2.7 Aprendizagem baseada em problemas	65
3.2.8 Aprendizagem baseada em projetos	66
3.2.9 Aprendizagem baseada em pares.....	67
3.3 Ferramentas Digitais: artefatos integradores no processo de ensino e aprendizagem.....	68
3.4 Ferramentas digitais na educação e as possibilidades pedagógicas.....	72
3.5 Detalhamento das ferramentas digitais – formato vide bula.....	76
3.5.1 <i>WhatsApp</i>	77
3.5.2 <i>Google Classroom</i>	78
3.5.3 <i>Google Meet</i>	80
3.5.4 <i>Google Forms</i>	81
3.5.5 <i>GeoGebra</i>	82
3.5.6 <i>Khan Academy</i>	84
3.5.7 <i>Mentimeter</i>	85
3.5.8 <i>Kahoot</i>	86
3.5.9 <i>Plickers</i>	88
3.5.10 <i>Quizziz</i>	89

3.5.11 <i>Socratic</i>	91
3.5.12 <i>WordWall</i>	92
3.5.13 Quadro de Aplicação	93
4 A MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA BNCC	96
4.1 Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades de Matemática do 6º ano do Ensino fundamental	103
4.2 Quadros temáticos: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística	108
4.3 Planos de aulas	133
4.4 Análise dos dados visualizados	134
REFERÊNCIAS	152
APÊNDICES	158
Apêndice A: Plano de aula 1 – Unidade temática – “Números”	158
Apêndice B: Plano de aula 2 – Unidade temática – “Álgebra”	161
Apêndice C: Plano de aula 3 – Unidade temática – “Geometria”.....	166

1 CAPÍTULO INTRODUTÓRIO

1.1 Introdução

Muito se tem discutido a respeito do desempenho insatisfatório dos estudantes brasileiros nos testes de Matemática a que têm sido submetidos, ultimamente, tanto em avaliações nacionais quanto internacionais. Considerando, portanto, que o pesquisador deve realizar o seu trabalho de investigação e reflexão em consonância com o momento histórico vivido pela sociedade, nada mais oportuno, neste momento, que realizar uma pesquisa educacional no âmbito do ensino da Matemática, no intuito de contribuir para a melhoria/transformação dessa realidade.

Assim, me propus a desenvolver esta pesquisa de mestrado, intitulada “Ferramentas Digitais no Auxílio das Metodologias Ativas no Ensino da Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental”, no intuito de colaborar para que os docentes de Matemática possam se atualizar sobre as metodologias ativas e as ferramentas tecnológicas disponíveis, aprimorando suas práticas pedagógicas e tornando o processo de ensino mais efetivo. Ademais, este estudo pode trazer novas reflexões sobre a relação entre a cibercultura e a educação, permitindo que os professores compreendam melhor as transformações que ocorrem na sociedade contemporânea e possam adaptar-se às demandas do mundo digital.

Durante meu percurso de 27 anos trabalhando com o Ensino Fundamental, tenho me deparado com as dificuldades, receios e aversões apresentados por muitos alunos em relação à disciplina de Matemática, tendo como consequência os baixos índices de aprendizagem demonstrados nas avaliações de sala de aula e nas avaliações externas, realizadas pelo Ministério da Educação, como o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), criado em 2007 para medir a qualidade do aprendizado dos estudantes brasileiros e estabelecer metas para a melhoria do ensino. Também meus colegas de área percebem isso e tentam lidar com as dificuldades de seus alunos em compreender os conceitos Matemáticos.

E esse quadro se repete no país inteiro, considerando o relatório da edição do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), que ocorreu em 2018 e classificou o Brasil na 57ª posição no ranking da educação no mundo. Dos 10.961 alunos brasileiros participantes do Pisa, 68,1% estão no pior nível de proficiência em Matemática e não dominam o nível básico, considerado como mínimo para o exercício pleno da cidadania. O letramento matemático definido na avaliação do Pisa estabelece que o estudante deve ter

Capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso ajuda os indivíduos a reconhecer o papel que a Matemática desempenha no mundo e faz com que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (Brasil, 2020, p. 102).

Mesmo considerando que o Pisa é um instrumento de avaliação amostral em larga escala, portanto, com limitações, assim como outros que existem e são suscetíveis aos pecados das “verdades” que ele revela, os resultados em Matemática evidenciam as dificuldades dos alunos ao estudarem os seus conceitos e aplicações básicas em situações do mundo real.

A esse respeito, Stoica (2015 *apud* Amâncio; Sanzovo, 2020) ressalta uma questão importante, que é a organização das aulas que não contribuem para o protagonismo e autonomia dos alunos. De acordo com ele:

Em classes tradicionais de Matemática, os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real (Stoica, 2015 *apud* Amâncio; Sanzovo, 2020, p. 19).

Sobre isso, corrobora D’Ambrósio (2012, p. 14) quando afirma que “a escola não se justifica pela apresentação de conhecimentos obsoletos e ultrapassados e muitas vezes mortos, sobretudo, ao se falar em ciência e tecnologia”. Nesse sentido, o maior desafio da educação hoje é pôr em prática o que servirá para o amanhã.

É quase cultural em nossa sociedade essa ideia de que a disciplina de Matemática é difícil, influenciando até mesmo os estudantes que ainda não tenham vivenciado situações de dificuldades.

Muitas vezes ouvimos dizer que os alunos não gostam de Matemática, têm medo e acham que é uma matéria difícil. E essas afirmações são repetidas sem que se comprove a veracidade (Fiorentini, 2010; Imenes, 1994).

Ao longo desses anos como professora de Matemática, muitos deles atuando em turmas de 6º ano, observei, a partir das atividades propostas e diagnósticos periódicos, alguns aspectos que podem interferir no desempenho dos alunos nessa fase de escolarização. Dentre eles, a **linguagem Matemática**, em que os alunos demonstram dificuldades em entender certos termos e enunciados matemáticos, principalmente em situações-problema, fato decorrente de um número cada vez maior dos que estão chegando ao 6º ano do Ensino Fundamental sem saber ler e escrever, ou seja, não foram alfabetizados na idade certa; o **raciocínio abstrato**, quando

os alunos têm dificuldades em compreender conceitos abstratos e geralmente necessitam de objetos concretos ou situações do mundo real para entender; a questão da **memória**, em que alguns alunos apresentam dificuldades em lembrar, reter e associar informações expostas, principalmente na resolução de situações problemas; **a persistência**, caso de alunos que têm dificuldades em passar mentalmente de uma tarefa para outra ou que vão mal em atividades que exigem várias operações ou operações compostas por vários processos; **habilidades espaciais**, quando os alunos apresentam dificuldades em relações espaciais, dimensionais, tridimensionais, distâncias e medidas, ocasionando interferências em atividades que envolvem objetos de conhecimento relacionados à medição, estimativa, áreas, proporções e resolução de problemas e desenvolvimento de conceitos geométricos.

A partir dessas dificuldades observadas, senti-me desafiada a buscar alternativas metodológicas para trabalhar com os alunos, considerando minha formação e experiência na área da Matemática e das tecnologias. Acredito ser possível intervir nessa realidade, uma vez que vivemos rodeados de ferramentas e tecnologias digitais que, se bem utilizadas na educação, com certeza, serão capazes de motivar e mobilizar os estudantes para uma aprendizagem significativa, como propõe Ausubel em sua teoria da aprendizagem significativa (Moreira, 1999). Nessa linha de pensamento, o professor leva em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Para isso, é importante que o novo material seja relevante e significativo, ou seja, para promover aprendizagem significativa com alunos do século XXI, que vivem na era digital, é imprescindível o uso das tecnologias.

Nessa mesma direção, Moran (2000, p. 13) afirma que “uma mudança qualitativa no processo de ensino/aprendizagem acontece quando conseguimos integrar dentro de uma visão inovadora todas as tecnologias: as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas e corporais”.

O fato é que tudo à nossa volta evoluiu, basta observar e comparar os equipamentos e aparatos eletrônicos que existiam há um século com a grande diversidade de ferramentas e tecnologias digitais de informação e comunicação que temos hoje à nossa disposição. Porém, no que se refere à educação, constata-se que a sala de aula de hoje pouco se diferencia da do século passado.

De acordo com Blikstein (2013 *apud* Silva; Teixeira, 2016, p. 13), “um professor do Século XVI teria pouco trabalho para se adaptar às práticas de ensino atuais – apesar do grande

esforço que faria para compreender nossos avanços no conhecimento”, diferentemente de tantas outras profissões permeadas pelas tecnologias. É fácil entender o porquê, pois a forma de ensinar nas escolas pouco mudou. Os métodos baseados em memorização e em procedimentos teóricos ainda são muito presentes no ambiente escolar.

Adentrar numa sala de aula para ministrar conteúdos de Matemática por meio de uma aula expositiva e, ao final, perceber que os alunos não compreenderam nada do que eu estava “ensinando”, com certeza é frustrante. Essa metodologia não é compatível com os alunos dessa geração¹. Muitos deles possuem acesso a recursos e tecnologias digitais avançadas e diversificadas, que são atrativas, levando-os ao desinteresse pela escola, ao ensino sistematizado, implicando na falta de atenção e na perda da concentração. É necessário, portanto, que o professor saiba balancear a teoria com práticas modernas, utilizando essas tecnologias.

No que diz respeito à educação escolar, concordo com Moran (2018, p. 2) quando afirma que “a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda”. Para ele, “nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado ocorre a partir da antecipação de problemas e situações reais, os mesmos que os alunos vivenciarão depois, na vida profissional” (Moran, 2015b, p. 19). Ou seja, um aprendizado que faz sentido. E o “fazer sentido” para o aluno é o que todos nós, professores, almejamos: ao final de qualquer prática educativa ouvir a famosa e recompensadora frase: “Ah!...entendi!”

Nas palavras de Filatro e Cavalcanti (2018, p. 27):

As metodologias ativas são estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas. Nos contextos em que são adotadas, o aprendiz é visto como um sujeito ativo, que deve participar de forma intensa de seu processo de aprendizagem (mediado ou não por tecnologias), enquanto reflete sobre aquilo que está fazendo.

Portanto, um dos motivos pelos quais as metodologias ativas despertam a minha atenção e interesse como pesquisadora é que elas possibilitam um maior engajamento e aprendizado dos alunos e permitem que eles se desenvolvam de forma integrada, combinando o aprendizado de conteúdos com outras habilidades. Dentre elas, a capacidade de resolver problemas, desenvolver a autonomia, o senso crítico, a empatia e a criatividade, haja vista o estigma que

¹ Geração Alpha, nascidos a partir de 2010. Primeira geração 100% online. A tecnologia é uma extensão de sua forma de conhecer o mundo.

carrega essa disciplina, considerada difícil por muitos, desinteressante por outros e até inacessível para a maioria.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) contempla o desenvolvimento dessas competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e consciente das tecnologias digitais, tanto nos aspectos transversais presentes nas diversas áreas do conhecimento e seus respectivos objetos de aprendizagens quanto na forma voltada ao próprio uso das tecnologias e seus recursos. Entre as 10 competências gerais apontadas, a competência 5 é a que ressalta a necessidade de incluir a tecnologia como ferramenta pedagógica, habilidade que deve ser trabalhada em sala de aula:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

A incorporação das TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) às práticas docentes como recursos para viabilizar a promoção de metodologias e aprendizagens ativas, objetivando o alinhamento do processo de ensino e aprendizagem à realidade dos estudantes e assim mobilizar o interesse, o engajamento e o protagonismo deles nas atividades escolares, configura-se como um reflexo do cenário em que vivemos, em que quase tudo é realizado por meio de uma ferramenta e/ou de uma tecnologia digital. Para os estudantes nativos digitais, essa realidade é muito natural e o deveria ser nas escolas.

A integração de metodologias ativas na sala de aula permite ao professor inovar no contexto educacional, ressignificando suas práticas e ampliando o potencial de habilidades dos alunos. Essa abordagem desperta maior interesse e motivação, promovendo uma experiência de aprendizagem mais significativa.

Segundo Moran (2018, p. 15):

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos.

Nesse sentido, faz-se necessário, também, refletir acerca dos projetos políticos pedagógicos (PPP) considerando a utilização das TDICs, tanto como meio, ou seja, como base à implementação de metodologias ativas e acesso a aprendizagens significativas, quanto como

um fim, propiciando a democratização do acesso e a inclusão dos estudantes ao mundo digital. Urge, também, repensar a formação inicial e continuada dos professores em tempos de cibercultura e sua inter-relação com conhecimentos, habilidades e atitudes para a sua atuação no cenário educacional cada vez mais impactado pelo uso de tecnologias digitais.

Vale ressaltar que o conceito de Cibercultura fundamenta-se na síntese da obra “Cibercultura” (1999) de Pierre Lévy. O autor propõe que a cultura contemporânea emerge da interconexão global de computadores e da inteligência coletiva dos seres humanos que utilizam essas redes. Trata-se de uma cultura em constante evolução, resultado da interação entre tecnologia e cultura, caracterizada por uma abordagem colaborativa, criativa e inovadora. Essa abordagem possibilita a participação ativa dos indivíduos na produção e disseminação de informações e conhecimentos.

A cibercultura, portanto, é um fenômeno que se manifesta em diferentes aspectos da vida social, como na educação, na economia, na política e na cultura em geral e que tem o potencial de transformar a sociedade para melhor, permitindo uma maior participação cidadã e a construção de uma cultura mais aberta e democrática.

Já o ciberespaço é o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos seres humanos. É um espaço que transcende as fronteiras físicas e temporais, permitindo a troca de informações, ideias e conhecimentos em tempo real e sem limites geográficos.

O ciberespaço é, portanto, um “novo” espaço social que transforma profundamente a forma como os indivíduos se relacionam entre si e com o mundo. Nele, a interação entre as pessoas é mediada por computadores e redes de comunicação, o que permite a formação de comunidades virtuais, o compartilhamento de experiências e a criação de novas formas de expressão e de comunicação.

De acordo com Lévy (2019), o ciberespaço é um espaço social ainda em construção, que está em constante evolução e transformação. Ele não é apenas um local de acesso à informação, mas também de criação e inovação, onde novas formas de cultura e conhecimento podem surgir.

A ideia de ciberespaço é fundamental para entender a cibercultura, pois é a partir desse espaço virtual que emergem novas formas de interação, de cultura, de educação, de economia e de política, que estão transformando profundamente a sociedade contemporânea. Lévy (2019) destaca que, embora o ciberespaço não seja uma entidade física, ele tem impacto real sobre a vida social, política e cultural, e é um local de enorme potencial para a construção de uma cultura mais aberta, democrática e colaborativa.

Considerando a educação na Cibercultura, Lévy (2019, p. 158) define que “o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favoreça aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede”. O autor afirma, ainda, que:

A partir daí a principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. [...]. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc. (LÉVY, 2019, p. 171).

De acordo com Cerutti (2014), não existe um conceito preestabelecido sobre como educar na cibercultura, mas é preciso repensar os métodos aplicados e aqueles que devem ser introduzidos e adaptados nesse novo contexto. Os professores devem estar cientes e preparados para atuar nesta nova realidade que se descortinou na sociedade.

Assim, a formação inicial e continuada de professores precisa ser repensada, a fim de contemplar os novos elementos e demandas que emergem com a inclusão das TDICs no contexto escolar em tempos de cibercultura.

Nesse sentido, é necessário promover reflexões não apenas acerca das práticas pedagógicas da Matemática, mas também sobre as relações e ações cotidianas, tendo em vista contribuições teóricas para a chamada educação na cibercultura.

Ao utilizarem metodologias ativas em conjunto com ferramentas tecnológicas digitais, os docentes de Matemática podem criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, tornando o processo de ensino mais atrativo e significativo para o estudante. Além disso, o emprego de ferramentas digitais permite que os professores explorem diferentes recursos, como jogos, simulações e vídeos, que podem facilitar a compreensão de conceitos matemáticos complexos, estimulando o aluno a desenvolver habilidades e competências, como a resolução de problemas, a criatividade, a comunicação e a cooperação, entre outras. Essas habilidades vão possibilitar que o estudante seja o protagonista do seu próprio aprendizado, participando ativamente do processo e construindo seu conhecimento de forma autônoma. Isso pode contribuir para o aumento da motivação do aluno em relação à disciplina e, conseqüentemente, para um melhor desempenho escolar.

Com base nessas reflexões, o problema deste estudo foi definido com a seguinte questão: como as ferramentas tecnológicas digitais contribuem com as metodologias ativas no ensino da Matemática, no 6º ano do Ensino Fundamental, de modo a possibilitar uma aprendizagem significativa?

Busquei, portanto, compreender como as ferramentas tecnológicas digitais contribuem com as metodologias ativas no ensino de Matemática, no 6º ano do Ensino Fundamental, de modo a possibilitar uma aprendizagem significativa. Para tanto, foi necessário: a) sistematizar conceitos de metodologias ativas na educação em relação à cibercultura; b) identificar ferramentas tecnológicas digitais que podem ser exploradas no campo da educação; c) descrever ferramentas tecnológicas digitais que podem ser utilizadas em eixos curriculares para o ensino da Matemática, considerando as definições e diretrizes sobre o tema, expostas na BNCC.

Quanto à metodologia, este estudo enquadra-se na pesquisa qualitativa descritiva, bibliográfica e documental, amparada por uma revisão de literatura e análise de conteúdo, tendo como texto de referência a BNCC (Brasil, 2018). Analisei especialmente as competências, unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da área de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental.

O 6º ano do Ensino Fundamental foi escolhido como foco desta pesquisa por se tratar de uma etapa de transição na escolaridade, em que as disciplinas passam a ser trabalhadas por vários professores especialistas e não mais por um professor unidocente, o que para muitos alunos é uma ruptura difícil, gerando dificuldades no processo de aprendizagem.

Um dos maiores problemas para os alunos nessa fase é a disposição necessária para lidar com a ampliação do número de professores e da grade curricular, das lições de casa, trabalhos, provas e, também, com a ampliação da quantidade de matérias a serem estudadas. Neste momento da transição, verificamos que os estudantes não estão muito preparados para essas modificações e que os professores e as instituições também não estão prontos para fazer a transição e, também, para receber esses alunos (Paula *et al.*, 2018, p. 48).

Emerge, também, a transição da infância para a adolescência, acarretando mudanças significativas que contribuem para as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Esse período é marcado por descobertas e por uma ampla gama de sentimentos, em que o estudante começa a demonstrar aversão aos aspectos infantis, mas ainda anseia pelo conforto perdido. A adoção, por parte dos educadores, de atitudes e palavras cuidadosas, juntamente com a observação atenta das mudanças dos alunos, pode prevenir conflitos e estabelecer uma transição harmoniosa. Essa abordagem torna-se fundamental para o bom desenvolvimento do aluno nessa fase crítica de transição na educação.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi necessário, inicialmente, conhecer o universo de trabalhos realizados sobre o assunto no Brasil, o chamado “Estado do Conhecimento” em que busquei estudos realizados no período de 2018 a 2022 acerca dos descritores: ferramentas digitais, metodologias ativas, cibercultura. Os dados foram coletados nos Catálogos de teses e

dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e no Banco de Dados Abertos da Capes, vinculado ao Ministério da Educação (MEC) do Brasil, que atua na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* em todos os estados brasileiros.

Para estruturar esta dissertação, optei por dispor os capítulos em uma sequência que compreende o percurso da pesquisa, iniciando com este Capítulo Introdutório que explica a sua origem e o contexto de seu desenvolvimento.

Na sequência, trago o Estado do Conhecimento – Buscando as referências iniciais do estudo – com o objetivo de situar os estudos realizados sobre a temática nos últimos anos, em pesquisas de Mestrado e Doutorado.

No Capítulo 2, descrevo os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, refazendo o caminho percorrido na sua construção, respaldada por autores que discutem a pesquisa qualitativa interpretativa.

Na sequência, no Capítulo 3, apresento a fundamentação teórica da pesquisa, destacando as Metodologias Ativas na Educação, com seus conceitos, aplicações e desafios, além do detalhamento das principais metodologias ativas, com base nos estudos de José Moran, Lilian Bacich, Andrea Filatro e Carolina Costa Cavalcanti. Também destaco as Ferramentas Digitais como Artefatos Integradores no Processo de Ensino e Aprendizagem, identificando ferramentas digitais que podem ser exploradas no campo da educação, em especial na área de Matemática, a partir das contribuições teóricas de Fausto Camargo e Thuinie Daros.

No Capítulo 4, discorro sobre a Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental na BNCC, apresentando as competências e habilidades dessa disciplina para o 6º ano, bem como as unidades temáticas e os objetos de conhecimento, tendo como aportes teóricos o documento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) e as obras de Fausto Camargo, Thuine Daros e Ubiratan D'Ambrósio.

No intuito de contribuir com a prática pedagógica dos professores de Matemática, construí um quadro com algumas sugestões de uso de ferramentas digitais aliadas às metodologias ativas, além da indicação de sites e plataformas que podem ser utilizados, bem como uma proposta de instrumentalização didática composta por três planos de aula², envolvendo objetos de conhecimento das áreas temáticas: Números, Álgebra e Geometria.

Finalizando esse capítulo, apresento os resultados da análise reflexiva da BNCC, conforme proposto, com ênfase na Competência Geral 5 – Cultura Digital e suas implicações

² Os três planos de aula estão listados no item **Apêndices** desta dissertação.

nas áreas temáticas e habilidades de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental, estabelecendo uma estreita conexão com o mundo tecnológico e digital.

Nas considerações finais, retomo o problema da pesquisa e os objetivos propostos para a sua realização, com o intuito de verificar se foram contemplados com o trabalho realizado. Assim, apresento reflexões que permitem compreender que as ferramentas digitais e as metodologias ativas auxiliam no ensino de Matemática, assim como o papel essencial do professor como mediador do conhecimento, que reconhece as potencialidades oferecidas pela cibercultura e seleciona estrategicamente as ferramentas para promover experiências de aprendizagens significativas aos seus alunos.

Por fim, acredito que a produção científica resultante desta investigação poderá contribuir para o avanço do conhecimento na área da Educação Matemática, fornecendo subsídios teóricos para futuras pesquisas e para o aprimoramento das práticas pedagógicas em sala de aula.

1.2 Os caminhos da pesquisadora

Minha trajetória estudantil e profissional despertou e direcionou meu interesse pela área da Matemática e das Tecnologias. Sempre gostei muito de estudar, principalmente Matemática e Ciências, que eram as minhas disciplinas favoritas. Na quarta série, eu já sabia as quatro operações, principalmente a divisão e a tabuada, sempre auxiliava os colegas que tinham dificuldades nas atividades em sala de aula, e alguns deles iam até a minha casa em vésperas de provas para tirar dúvidas. Creio que essa ajuda que eu prestava aos colegas de classe durante todo o meu período escolar despertou em mim o interesse e a vontade de ser professora de Matemática.

No Ensino Médio, fiz o curso Básico em Química, no Colégio Paulo VI, de Xambrê, interior do Paraná, no período noturno, porque durante o dia eu precisava trabalhar para ajudar nas despesas de casa. Como não poderia ser diferente, no final de 1983, fiz o vestibular para Matemática na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Umuarama (PR) e fui aprovada, iniciando a graduação em 1984. Foram quatro anos me deslocando de ônibus da cidade de Xambrê para Umuarama, à noite, para fazer a licenciatura. Quatro anos de muito estudo, dificuldades financeiras e enormes aprendizados para a vida.

Em 1985, aos 18 anos, iniciei a carreira docente, atuando na 4ª série do Ensino Fundamental, como contratada, no Colégio Paulo VI em Xambrê, e isso me motivou a fazer, também, o curso de Magistério com reaproveitamento de disciplinas do outro Ensino Médio,

de modo que fiz apenas as disciplinas didáticas. Então, de manhã eu fazia o Magistério, à tarde lecionava e à noite fazia faculdade de Matemática. Como professora iniciante, lembro-me de que fui muito bem acolhida pela professora Sônia Ercolin, colega que também atuava com o 4º ano, e pela professora de Didática do Magistério, Inadina, pessoas especiais na minha trajetória, pelas quais tenho imensa gratidão e respeito.

Ao final da graduação, sem muitas perspectivas de conseguir um bom trabalho na pequena cidade de Xambrê, resolvi prestar concurso para docente do Ensino Fundamental, na Rede Estadual de Mato Grosso, na cidade de Rondonópolis, e fui aprovada.

Ao ser nomeada para o cargo, em 1989, vim morar em Rondonópolis-MT, sem nenhuma estrutura financeira de retaguarda, tendo apenas a cara, a coragem e o diploma de Licenciatura em Matemática na mão, mas contava com o incentivo de minha mãe, que, apesar de também estar com medo dessa minha mudança, sabia que eu teria mais chances de melhorar de vida com a partida.

Hoje, escrevendo estas memórias, relembro as dúvidas, as tristezas, as angústias vividas nessa transição e, muitas vezes, a vontade de arrumar a mala e voltar para casa. Mas a necessidade e a vontade de trabalhar como professora me fizeram ser forte e continuar aqui.

Enquanto narro os acontecimentos por mim vividos, é como voltar num túnel do tempo e reviver cada momento, os quais de alguma forma contribuíram para me tornar a pessoa que sou hoje, permitindo-me projetar o amanhã.

A esse respeito, Cunha (1997, p. 187) reforça que:

Quando uma pessoa relata os fatos vividos por ela mesma, percebe-se que reconstrói a trajetória percorrida dando-lhe novos significados. Assim, a narrativa não é a verdade literal dos fatos, mas, antes, é a representação que deles faz o sujeito e, dessa forma, pode ser transformadora da própria realidade.

Comecei a lecionar Matemática como professora efetiva no ano de 1989, na Escola Estadual La Salle, de Rondonópolis, para alunos do Ensino Fundamental (5ª a 8ª série), onde trabalhei até o ano de 1997. Era uma escola gerida por irmãos Lassalistas, com uma boa infraestrutura e uma participação familiar muito forte. Foi um aprendizado extremamente importante para minha vida profissional, uma vez que ali fui me constituindo professora no dia a dia de sala de aula, pois a Licenciatura Plena em Matemática que eu havia estudado era embasada numa Matemática pura e abstrata que, muitas vezes, não era utilizada em sala de aula. Além disso, as questões didáticas eram insuficientes para qualquer professor iniciante. A esse respeito, Ponte *et al.* (2001, p. 31) ressaltam que:

Os primeiros anos da profissão docente são cruciais para o desenvolvimento do conhecimento e identidade do professor. Trata-se de um período em que o jovem professor se encontra entregue a si próprio, tendo que construir formas de lidar com toda uma variedade de papéis profissionais, em condições variadas e, muitas vezes, bastantes adversas. O confronto diário com situações complexas que exigem uma resposta imediata faz deste período uma fase de novas aprendizagens e de reequacionamento das suas concepções sobre a escola, a educação, o currículo, a disciplina que ensina os alunos e o próprio trabalho em si.

E é nessa tarefa de ensinar e aprender Matemática, seja como estudante ou como professor, que aprendemos a ser professores de Matemática, e isso vale para qualquer disciplina.

Para dar vazão à minha outra paixão, as “Tecnologias”, assim que comecei a receber salário, me matriculei numa escola de informática básica. Meu primeiro curso foi sobre os comandos básicos do *MS-DOS*³.

Ciente de que o professor deve ser um eterno aprendiz e que minha formação docente não terminou na graduação, no ano de 1993, concluí a minha primeira especialização em Metodologia de Pesquisa, pela Universidade Federal de Mato Grosso - Campus de Rondonópolis. Essa formação muito contribuiu para o meu trabalho na docência, e em especial nas orientações aos meus alunos nas Feiras de Ciências, tão comuns na década de 90, quando tive o privilégio de ter trabalhos selecionados para as Feiras Municipal e Estadual.

Buscando o aperfeiçoamento no campo das Tecnologias, em 1997 participei de uma Especialização em Informática Educativa, oferecida pelo MEC (Proinfo), em parceria com a UFMT/Cuiabá, para atuar como formadora e técnica no Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE), da Rede Estadual de Ensino. Após esse curso, trabalhei como formadora na área pedagógica e na área técnica, pois, além da especialização, o MEC também oportunizou um curso para atendimento técnico, o que me possibilitou prestar assistência técnica aos laboratórios de informática de 17 cidades da região Sul de Rondonópolis, até o ano de 2005, quando o governo da época resolveu fechar os NTEs, passando aos Centros de Formação de Professores (Cefapros) a incumbência de realizar a formação dos professores da rede, na área da informática.

As atribuições do trabalho no NTE me motivaram a fazer uma segunda graduação: Licenciatura Plena em Informática, pela Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis, no período de 2001 a 2005. Os docentes dessa graduação, cada um a seu modo, deixaram suas contribuições para minha formação, tanto nos conteúdos de informática, como

³ *MS-DOS*, acrônimo de *Microsoft Disk Operating System* - sistema operacional, comprado pela *Microsoft* para ser usado na linha de computadores IBM PC.

nos aspectos da didática, valores e ética e, em especial, na atuação como docente de informática e, também, como docente de Matemática, que pode utilizar a informática para trabalhar os conceitos e atividades matemáticas.

Graças a esse curso, pude também contribuir com a formação de professores da Rede Municipal de Ensino, nos anos de 2014 e 2015, quando fui convidada para trabalhar na Secretaria Municipal de Educação, no Departamento de Formação Profissional. Ali realizei formações nas áreas de Matemática e de Tecnologias voltadas para a Educação e cursos de informática básica para professores e funcionários da rede. Além disso, atuava, também, na Divisão de Monitoramento de Indicadores, setor encarregado de fazer o monitoramento dos resultados do Sistema de Avaliação do Ensino Municipal (SAEM).

Com vistas a aprender mais e melhorar minha ação didática com os meus alunos de 6º ano, em particular os alunos com problemas na alfabetização, concluí em 2015, na modalidade não presencial, a Licenciatura em Pedagogia, pela Faculdade de Ciências de Wenceslau Braz (Facibra), Paraná.

Em 2003, com o objetivo de atender à demanda de alunos para os anos finais nas escolas da Rede Municipal, a prefeitura do município de Rondonópolis-MT lançou concurso para professores de anos finais, por disciplina. Eu resolvi me inscrever e fui aprovada. Assim, em março de 2004, fui nomeada para trabalhar na Escola Centro Popular de Ação Comunitária São José (CPAC São José), inicialmente com a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e, após o fechamento das turmas de EJA, em 2011, passei a lecionar Matemática para os 6º anos do Ensino Fundamental, onde atuo até hoje.

1.3 O estado do conhecimento – referências iniciais do estudo

O estado do conhecimento é um tipo de pesquisa bibliográfica, baseada, principalmente, em teses, dissertações e artigos científicos, no intuito de conhecer o que está sendo produzido em nível de pós-graduação *stricto sensu* de determinada área, sobre determinado tema.

Segundo Morosini e Fernandes (2014, p. 158):

O estado do conhecimento possibilita uma visão ampla e atual dos movimentos da pesquisa ligados ao objeto da investigação que pretendemos desenvolver. É, portanto, um estudo basilar para futuros passos dentro da pesquisa pretendida. Permite-nos entrar em contato com os movimentos atuais acerca do objeto de investigação, oferecendo-nos uma noção abrangente do nível de interesse acadêmico e direcionando, com mais exatidão, para itens a ser explorados – reforço de resultados encontrados ou criação de novos ângulos para o tema de estudo – abrindo assim, inúmeras oportunidades de enriquecimento do estudo.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, busquei estudos sobre os descritores: ferramentas digitais, metodologias ativas e cibercultura para elaborar um mapeamento das produções acadêmicas relevantes sobre o assunto.

O recorte temporal estabelecido para este levantamento compreende os anos de 2018 a 2022, sendo os dados coletados nos Catálogos de teses e dissertações da Capes e no Banco de Dados Abertos da Capes, vinculada ao Ministério da Educação do Brasil.

O Catálogo de teses e dissertações e o Banco de Dados Abertos desempenham papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (Mestrado e Doutorado) em todas as regiões da Federação, com a finalidade de promover o acesso a dados e informações sobre teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação do país.

1.3.1 Caminhos percorridos para o levantamento dos dados bibliográficos

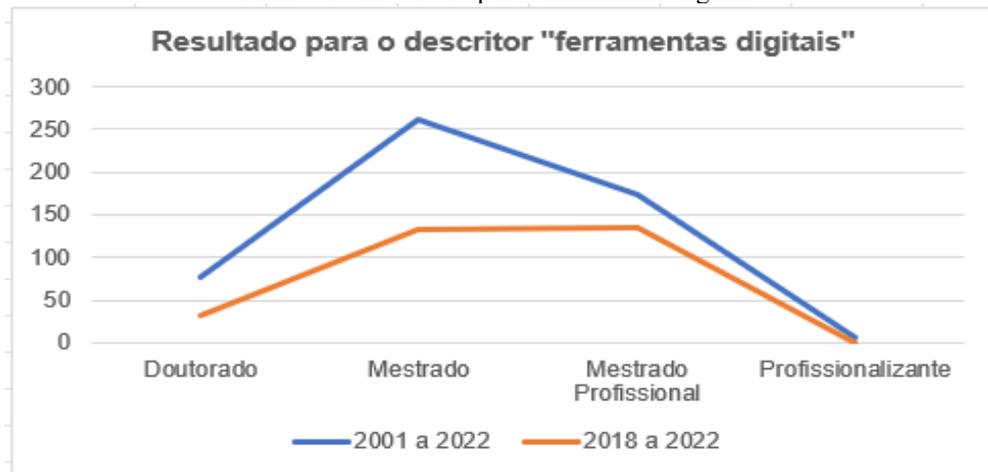
Etapa 1: Pesquisa nos Catálogos e Bancos de Dados da Capes

Inicialmente, realizei uma análise bibliográfica e documental nesse catálogo de Teses e Dissertações da Capes e no Banco de Dados Abertos, durante os meses de abril e maio de 2022.

Na página do Catálogo de teses e dissertações da Capes, busquei o acesso aos trabalhos (teses e dissertações), realizando a busca simples por descritores e optando por não restringir a área de conhecimento devido ao recorte temporal, os últimos cinco anos, o que talvez implicaria uma redução na quantidade de títulos considerados relevantes.

Referente ao primeiro descritor “ferramentas digitais” (Gráfico 1), obtive acesso a 519 trabalhos registrados entre o período de 2001 e 2022, sendo 76 doutorados, 262 mestrados, 174 mestrados profissionais e 7 profissionalizantes. Porém, ao fazer o recorte para o período de 2018 a 2022, obtive 302 resultados, sendo 33 doutorados, 133 mestrados e 136 mestrados profissionais (pesquisado em 14/04/2022).

Gráfico 1 – Resultado para “ferramentas digitais”



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A quantidade de trabalhos que retornaram da base de dados da Capes a respeito do segundo descritor “metodologias ativas” (Gráfico 2) foi de 1.764 entre o período de 2004 e 2022, sendo 242 doutorados, 567 mestrados, 947 para o mestrado profissional e 8 para o profissionalizante. Entretanto, ao fazer um refinamento para o período de 2018 a 2022, obtive 1.350 resultados, sendo 168 doutorados, 407 mestrados e 775 mestrados profissionais (pesquisado em 14/04/2022).

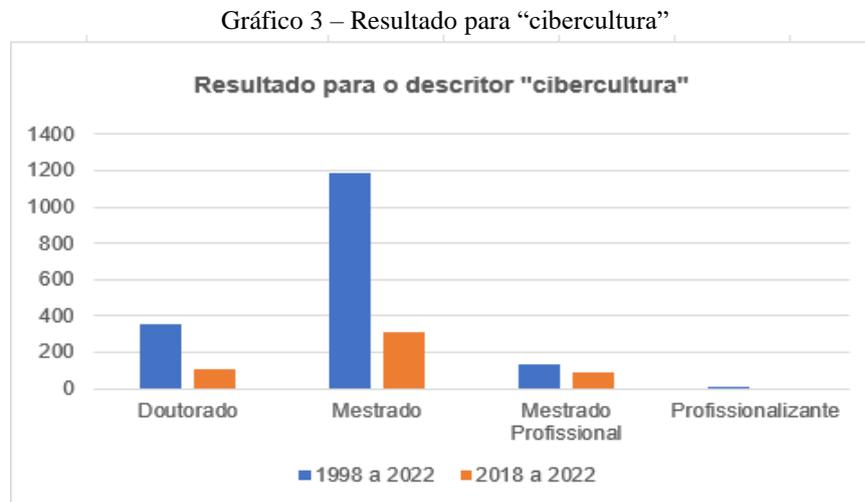
Gráfico 2 – Resultado para “metodologias ativas”



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Em relação à quantidade de trabalhos que retornaram da base de dados da Capes sobre o terceiro descritor “cibercultura” (Gráfico 3), obtive acesso a 1.686 resultados entre o período de 1998 e 2022, sendo 357 doutorados, 1.186 mestrados, 134 foram para o mestrado profissional e 9 para o profissionalizante. Contudo, ao fazer um recorte para o período de 2018

a 2022, tive 502 resultados, sendo 106 doutorados, 310 mestrados e 86 mestrados profissionais (pesquisado em 14/04/2022).



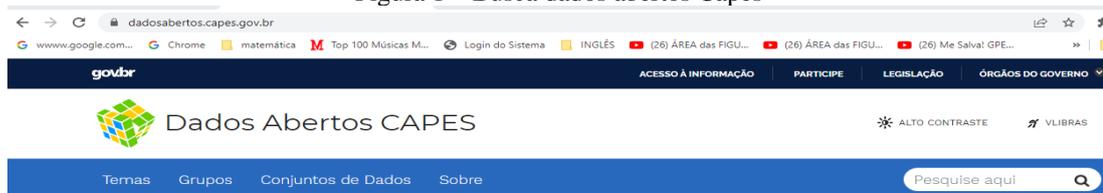
Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Constatei que, mesmo refinando a busca, colocando as aspas⁴ nos descritores, seguidos dos operadores *booleanos*: *AND*, *OR* ou *NOT* entre os termos, ainda assim, me deparei com muitos títulos sobre o tema de pesquisa e verifiquei que alguns títulos estavam completamente dissociados da proposta da pesquisa.

Então, optei por utilizar os dados disponibilizados no portal de “Dados Abertos da Capes” devido à praticidade de fazer o *download* dos dados no formato *xlsx*⁵, pois o formato de planilha facilita a aplicação de filtros por palavras-chave (descritores), além de simplificar a elaboração de gráficos e tabelas.

Acessando a internet (*Google Chrome*) ou outro navegador, basta pesquisar no site de busca por: “dados abertos da capes” que será direcionado para o seguinte endereço: <https://dadosabertos.capes.gov.br/>

Figura 1 – Busca dados abertos Capes



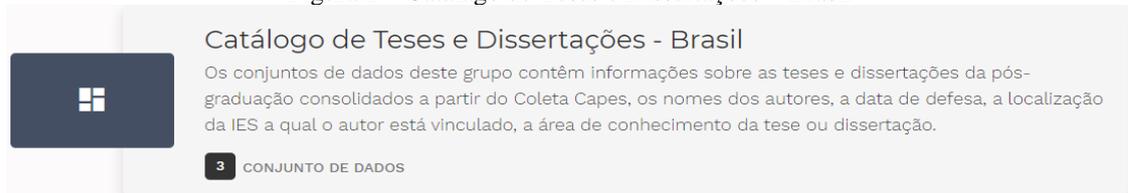
Fonte: Print da tela

⁴ O uso de aspas identifica a pesquisa de um termo composto por duas ou mais palavras, para que a base não faça a busca por palavras isoladas.

⁵ *xlsx* é um tipo de arquivo do Microsoft Excel para a versão Excel 2010 e outras mais avançadas.

Ao pesquisar no menu Grupos por teses e dissertações, aparece o catálogo de teses e dissertações – Brasil, mostrando três conjuntos de dados.

Figura 2 – Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil



Fonte: <https://dadosabertos.capes.gov.br/>

São eles:

[2013 a 2016] Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil

[2017 a 2020] Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil

[1987 a 2012] Catálogo de Teses e Dissertações – Brasil

Considerando que a busca dos trabalhos para o “estado do conhecimento” será para o recorte temporal 2018 a 2022, optei pelo *download* do banco de dados no formato *xlsx*, dos anos de 2017 a 2020.

Abaixo, um print da página que contém as informações sobre as Teses e Dissertações da Pós-Graduação do catálogo de 2017 a 2020.

Figura 3 – Lista de variáveis



ADD_SNPGR - ADD_TRABALHO_CONCLUSAO

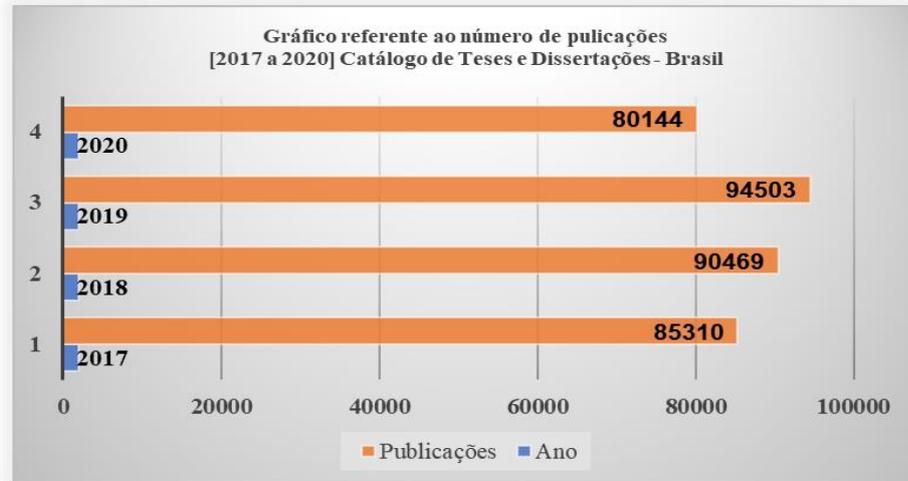
Os dados contêm informações sobre as Teses e Dissertações da Pós-Graduação de 2017 a 2020 consolidados a partir do COLETA CAPES, os nomes dos autores, a data de defesa, a localização da IES a qual o autor está vinculado, a área de conhecimento da tese ou dissertação. No ano de 2017 temos 85.310 registros com 85.267 autores distintos dos 3.959 Programas de Pós-Graduação de 416 IES. No ano de 2018 temos 90.469 registros com 90.416 autores distintos dos 4.157 Programas de Pós-Graduação de 436 IES. No ano de 2019 temos 94.503 registros com 94.467 autores distintos dos 4.254 Programas de Pós-Graduação de 453 IES. No ano de 2020 temos 80.114 registros com 80.090 autores distintos dos 4.243 Programas de Pós-Graduação de 467 IES.

Fonte: https://metadados.capes.gov.br/index.php/catalog/227/data_dictionary

Esses dados foram gerados para disseminação, oriundos da Plataforma Sucupira (www.sucupira.capes.gov.br), produzidos pela fundação Capes, Diretoria de Avaliação (DAV) e Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI).

Na sequência, o Gráfico 4 para a visualização dessas informações.

Gráfico 4 – Referente ao número de publicações [2017 a 2020]. Catálogos de Teses e Dissertações – Brasil



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Após o *download* dos arquivos relativos aos anos de 2018 a 2020, iniciei o procedimento de organização de uma planilha de dados, a fim de obter uma bibliografia de teses e dissertações aderentes com o objeto da pesquisa.

Assim, ao acessar as planilhas e explorar suas colunas, verifiquei várias informações importantíssimas para a pesquisa, destacadas a seguir:

Coluna A: ano base; coluna C: nome do programa; coluna H: nome da produção; coluna J: subtipo da produção; coluna L: área de concentração; coluna N: linha de pesquisa; coluna V: palavras-chave; coluna AM: região; coluna BB: resumo.

Figura 4 – Planilha com a organização do banco de dados

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
165	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773607	7207990	SEISMIC TO FACIES INVERSION USING CONVOL	2 DISSERTAÇÃO
166	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773608	7219009	SELEÇÃO DE CARTEIRAS DE ATIVOS FINANCEIR	2 DISSERTAÇÃO
167	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773609	7209336	SOLUÇÕES FRACAS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAI	2 DISSERTAÇÃO
168	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773610	7199124	TOMITA - TAKESAKI THEOREM AND KMS STATE	2 DISSERTAÇÃO
169	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773611	7359143	TWO TOPICS IN DEGENERATE ELLIPTIC EQUATIC	1 TESE
170	2018	31005012003P2	MATEMÁTICA	PUC-RIO	PONTIFÍCIA UNIV	23773612	7193184	UM ESTUDO SOBRE COLORAÇÃO DE ARESTAS E	2 DISSERTAÇÃO
171	2018	42010012002P7	LETRAS	URI	UNIVERSIDADE RI	23781067	6673179	A EXPANSÃO DO UNIVERSO NARRATIVO DE BA	2 DISSERTAÇÃO
172	2018	42010012002P7	LETRAS	URI	UNIVERSIDADE RI	23781068	6673075	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES LEITORES NA G	2 DISSERTAÇÃO
173	2018	42010012002P7	LETRAS	URI	UNIVERSIDADE RI	23781069	7005093	LEITURA, LITERATURA E MÍDIAS DIGITAIS NA FC	2 DISSERTAÇÃO
174	2018	42010012002P7	LETRAS	URI	UNIVERSIDADE RI	23781070	6672770	O (QUASE NÃO) LUGAR DA LITERATURA NA FOI	2 DISSERTAÇÃO
175	2018	42010012002P7	LETRAS	URI	UNIVERSIDADE RI	23781071	7004595	SEXUALIDADES "EXCÊNTRICAS" EM PRÁTICAS N	2 DISSERTAÇÃO
176	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781518	6993626	A COBERTURA DA TERRA DENTRO DO CONTEXT	2 DISSERTAÇÃO	
177	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781519	6994324	CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA DE IGARAPÉS UTIL	2 DISSERTAÇÃO	
178	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781520	6338417	CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES TEMPORAIS E	2 DISSERTAÇÃO	
179	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781521	6993383	CRIMINOLOGIA VERDE: CRIMES AMBIENTAIS N	2 DISSERTAÇÃO	
180	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781522	6994025	DETERMINAÇÃO DO FATOR DE ERODIBILIDADE	2 DISSERTAÇÃO	
181	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781523	6994355	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE MOCIS L	2 DISSERTAÇÃO	
182	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781524	6994514	DIVERSIDADE FUNCIONAL E RIQUEZA DE ESPÉC	2 DISSERTAÇÃO	
183	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781525	6994162	MICROBIOTA MICORRIZICA E SAPROFÍTICA EM	2 DISSERTAÇÃO	
184	2018	53001010108P9	CIÊNCIAS AMBIEN UNB	UNIVERSIDADE DI	23781526	6993715	SELEÇÃO DE MELHORES PARÂMETROS NA DE	2 DISSERTAÇÃO	
185	2018	51001012003P0	ODONTOLOGIA	UFMS	FUNDAÇÃO UNIV	23784306	6825055	ANÁLISE DE RESINAS COMPOSTAS FOTOPOLI	2 DISSERTAÇÃO
186	2018	51001012003P0	ODONTOLOGIA	UFMS	FUNDAÇÃO UNIV	23784307	6825929	ANÁLISE DO PROCESSO DE GERENCIAMENTO	2 DISSERTAÇÃO

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

A coluna que contém palavras-chave foi utilizada para a aplicação dos filtros, objetivando a organização personalizada dos dados, de acordo com o interesse da pesquisa,

ressaltando que os descritores não precisavam ser escritos entre aspas, nem o uso de operadores *booleanos*. Outra vantagem é a possibilidade de leitura do resumo da obra na própria planilha, bastando expandir a coluna referente a ele.

E então, para o primeiro descritor “ferramentas digitais”, no período de 2018 a 2020, foram 13 trabalhos publicados, sendo 13 mestrados; para o segundo descritor “metodologias ativas”, no período de 2018 a 2020, foram 397 trabalhos publicados, sendo 341 mestrados, 47 doutorados, 5 de material didático, 1 proposta pedagógica, 1 estudo de caso e 2 artigos; para o terceiro descritor “cibercultura”, no período de 2018 a 2020, foram 146 trabalhos publicados, sendo 103 mestrados, 39 doutorados, 1 equipamento ou *kit*, 1 produção de programas de mídias, 1 produto, processo ou técnica, 1, outros.

Tabela 1 – Publicações de trabalhos por descritores – 2018 a 2020

Anos: referência			
Descritores	2018	2019	2020
Ferramentas digitais	3	4	6
Metodologias ativas	78	131	188
Cibercultura	53	53	40
Total Geral	134	188	234

Fonte: Banco de Dados Abertos (2022)

Em relação à Tabela 1, destaquei o total de 556 trabalhos publicados que serão analisados posteriormente para, em conjunto com trabalhos compreendidos no período de 2021 a 2022, possibilitar a seleção final dos trabalhos considerados mais relevantes para constituir a bibliografia catalogada para o intento desta pesquisa.

Em decorrência de os dados dos anos de 2021 e 2022 não estarem inseridos no Banco de Dados Abertos da Capes, utilizei o procedimento de acesso simples ao site [https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/,](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/) para completar o recorte do período temporal das publicações de trabalhos e a relação da bibliografia selecionada.

Assim, utilizando o primeiro descritor “ferramentas digitais”, retornaram 100 trabalhos publicados, sendo 15 doutorados, 34 mestrados e 51 mestrados profissionais referentes ao período de 2021 a 2022.

Na pesquisa para o segundo descritor “metodologias ativas”, foram encontradas 384 publicações, sendo 48 doutorados, 129 mestrados e 207 mestrados profissionais.

Ao realizar a busca para o terceiro descritor “cibercultura”, obtive 83 trabalhos publicados, sendo 14 doutorados, 57 mestrados e 12 mestrados profissionais.

Na Tabela 2, é possível visualizar de forma objetiva os dados das pesquisas por descritores.

Tabela 2 – Dados referentes aos descritores – 2021 e 2022

Anos: referência		
Descritores	2021	2022
Ferramentas digitais	99	1
Metodologias ativas	379	5
Cibercultura	82	1
Total Geral	560	7

Fonte: Dados Abertos da Capes (2022)

Desse modo, após esses dois procedimentos de acesso ao Banco de Dados Abertos da Capes e ao site Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, completei a planilha com as publicações que apresentavam os descritores selecionados, totalizando 1.123 trabalhos.

Etapa 2: O caminho das pedras: selecionando a bibliografia

Esta é uma etapa muito importante para a organização dos trabalhos selecionados na etapa anterior. Nesse momento, realizei o filtro da planilha dos 1.123 trabalhos, com a finalidade de remover dados duplicados. Em seguida, efetuei outro filtro, por áreas de concentração: Alfabetização Científica e Tecnológica; Aplicação e Desenvolvimento de Tecnologias Digitais e Métodos de Ensino na Educação; Área 3 - Gestão Educacional e Tecnologias da Comunicação; Ciência, Tecnologia e Educação; Ciência, Tecnologia e Ensino; Ciências e Novas Tecnologias; Cognição; Tecnologias e Instituições; Comunicação e Culturas Midiáticas; Comunicação e Sociedade; Comunicação Midiática; Comunicação na Contemporaneidade; Conhecimento, Tecnologia e Inovação; Conteúdos e Objetos Digitais; Cultura e Diversidade; Cultura e Processos Formativos; Cultura, Educação e Linguagens; Docência para a Educação Básica; Educação Brasileira; Educação em Ciências e em Matemática; Educação em Ciências e Tecnologias; Educação Matemática; Educação Profissional e Tecnológica – EPT; Educação Tecnológica; Educação; Educação; Ensino de Matemática; Ensino de Ciências e Educação Matemática; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Ciências e Tecnologias; Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática; Ensino e Aprendizagem; Educação Tecnológica; Ensino e História da Matemática e da Física; Ensino; Estratégia e Inovação; Formação Docente para Educação Básica; Gestão e Práticas

Educacionais; Gestão e Práticas Pedagógicas; Informação, Conhecimento e Sociedade; Inovação em Tecnologias Educacionais; Inovação, Tecnologia e Ambiente; Linguagem e Tecnologia; Matemática; Ensino-Aprendizagem; Metodologias de Ensino-Aprendizagem; Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias; Mídia e Conhecimento; Pensamento Educacional Brasileiro e Formação de Professores; Processos Tecnológicos e Redes Sociais; Sociedade e Práxis Pedagógica; Tecnologia e Inovação; Tecnologias Educacionais em Rede: Inovação e Democratização; Tecnologias Educacionais; Teorias; Políticas e Culturas em Educação; totalizando 248 trabalhos. Destes, 2 resultados para o descritor “ferramentas digitais”, 173 para o descritor “metodologias ativas” e 73 para o descritor “cibercultura”.

A partir dessa relação, iniciei uma leitura mais atenta dos títulos, palavras-chave (descritores) e resumos das teses e/ou dissertações, com a intenção de refinar um pouco mais as pesquisas selecionadas, conferir se realmente são aderentes àquilo que estou buscando, ou descartar aquelas que não atenderam aos requisitos mínimos de ligação com o objeto de pesquisa. Com isso, cheguei a uma seleção de 10 trabalhos, sendo duas teses e oito dissertações, conforme a figura abaixo.

Figura 5 – Planilha com a organização do banco de dados

Título	Autoria	Ano	Palavras-chave	Programa	Instituição
Docência online: uma pesquisa-formação na cibercultura.	Alexsandra Barbosa da Silva	2018	Pesquisa-formação na cibercultura, educação online, pedagogia, docência online, multirreferencialidade, atos de currículo.	Mestrado em Educação.	UERJ
A integração das TDIC à educação matemática um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de matemática.	Cristina Schmitt	2018	TDIC, ensino-aprendizagem, matemática, metodologias ativas, Google for Education, Khan Academy, ensino híbrido, TPACK.	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.	IFSP
Metodologias ativas e tecnologias digitais: possibilidades para inovar a prática educacional.	Jerusa Solange Santos Lehnen	2019	Metodologias ativas, tecnologias digitais de informação e comunicação, ontologia, sistema de recomendação.	Mestrado Profissional em Informática na Educação.	IFRS
Professores de matemática em uma comunidade virtual de prática: uma análise sobre a emergência de elementos de sua identidade profissional no ciberespaço.	Daniela Mendes Vieira da Silva	2019	Comunidade Virtual de Prática, Identidade Profissional, Cibercultura.	Doutorado em Ensino e História da Matemática e Física	UFRJ
Práticas pedagógicas reflexivas e metodologias ativas: possibilidades na escola pública municipal em São Luis - MA.	Mônica Avelar de Carvalho Nunes	2019	Formação docente., práticas reflexivas, metodologias ativas.	Doutorado em Educação.	UCB
A educação matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento.	Ana Patrícia Henzel Richter	2020	Aprendizagem, ensino, matemática, metodologias ativas, tecnologias digitais de informação e comunicação.	Mestrado em Educação.	URI
Propostas para a aprendizagem ativa, aplicada ao ensino da matemática: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado da álgebra em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental.	Gilnânio Alves Dias	2021	Álgebra, metodologias ativas, ferramentas digitais, ensino remoto, aprendizagem, estratégias pedagógicas.	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.	PUCMG
A informática educacional como instrumento pedagógico: uso de recursos tecnológicos digitais por professores dos anos finais do ensino fundamental.	Daniel Vieira Sant'Anna	2021	Informática educacional, recursos tecnológicos digitais, jogos digitais, ensino fundamental, instrumento pedagógico.	Mestrado em Educação.	UNESP
Integração das tecnologias digitais na prática pedagógica: proposta de um E-book com recursos digitais para os docentes do Instituto Federal do Maranhão - IFMA.	Shirlene Coelho Smith Mendes	2021	Prática pedagógica, tecnologias digitais móveis, tecnologias educacionais, aplicativos, E-book.	Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica.	UFMA
Ressignificando as aulas de matemática com metodologias ativas para o estudo de figuras planas no ensino remoto.	Tatiane Pertence da Silva Mota	2021	Metodologias ativas, ferramentas digitais, ensino remoto, áreas de figuras planas.	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.	PUCMG

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Conforme os dados da figura acima, verifica-se a ausência de trabalhos do ano de 2022 para os descritores “ferramentas digitais” e “cibercultura”; os trabalhos apresentados não estavam autorizados para publicação e, para o descritor “metodologias ativas” havia somente um autorizado, porém não era relevante para a pesquisa.

Etapa 3: Apresentação dos resumos dos trabalhos selecionados

A dissertação de Mestrado em Educação, de Aleksandra Barbosa da Silva, apresentada em 2018 no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, com o título “Docência online: pesquisa-formação na cibercultura”, registrando como palavras-chave: pesquisa-formação na cibercultura; educação online; pedagogia; docência online; multirreferencialidade; atos de currículo, teve como objetivo “compreender os limites e as possibilidades da Educação Online no contexto de formação de professores para a docência online”, a partir da criação de um currículo apoiado em dispositivos materiais e intelectuais variados, articulados com o uso de tecnologias digitais, dentre eles: o software *Moodle* e suas interfaces, o aplicativo *WhatsApp*, *Facebook*; o que permitiu a imersão de narrativas em múltiplas linguagens e mídias, acentuando assim o caráter interativo, colaborativo, dialógico e autoral das produções apresentadas nos diferentes desenhos didáticos criados pelos praticantes culturais no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Na análise desse trabalho, e em consonância com a autora, as contribuições da Educação Online devem ser consideradas na formação do professor, em particular a do pedagogo. São muitas as potencialidades das tecnologias digitais na educação, particularmente no que se refere aos meios de comunicação e às formas de obtenção e disseminação de informação para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma coletiva, colaborativa e significativa. Por isso, a minha intenção de trabalhar com o uso de metodologias ativas no ensino da Matemática com o auxílio das ferramentas digitais.

“A integração das TDIC à educação Matemática: um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática”, de Cristiana Schmitt, de 2018, é a dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática em Rede Nacional, do Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia – São Paulo.

A autora parte do princípio de que as tecnologias são promotoras de melhorias de processos em diversas áreas, e na educação não seria diferente. Assim, esse trabalho “propõe uma análise investigativa das TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) e de metodologias ativas híbridas de ensino” (SCHMITT, 2018, p. 11) e seu potencial pedagógico. A metodologia da pesquisa pautou-se em “um relato de implementação das mesmas em uma escola da rede particular” e “uma análise documental de questionários” (SCHMITT, 2018, p. 11). Vale ressaltar que dentre as ferramentas citadas (todas gratuitas), as ferramentas do *Google*

e a *Plataforma Khan Academy* tiveram destaque, bem como exemplo de registros de práticas com as ferramentas do *Google* no ensino da Matemática, situação aderente ao meu objeto de pesquisa.

O desfecho dessa pesquisa reforça para a possibilidades de se explorar o uso de tecnologias na educação na rede pública, desde que efetivadas algumas determinações nos âmbitos infraestrutural, operacional e formativo.

De autoria de Jerusa Solange Santos Lehen, “Metodologias ativas e tecnologias digitais: possibilidades para inovar a prática educacional”, de 2019, é uma dissertação pertencente ao Mestrado Profissional em Informática na Educação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. A pesquisa, cujas palavras-chave são: metodologias ativas, tecnologias digitais de informação e comunicação, ontologia, sistema de recomendação, teve como propósito a “criação de uma ontologia que relaciona métodos de aprendizagem ativa e tecnologias digitais de informação e comunicação”. Essa ontologia resultou numa ferramenta pedagógica para recomendar tecnologias e metodologias ativas denominada *EurekActive*, a qual permitirá “que professores identifiquem que métodos aplicar de acordo com sua intenção, no contexto das metodologias ativas mais utilizadas”.

“Professores de Matemática em uma comunidade virtual de prática: uma análise sobre a emergência de elementos de sua identidade profissional no ciberespaço”, de autoria de Daniela Mendes Vieira da Silva, de 2019, trata-se de uma tese de doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, elaborada na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Apresenta as seguintes palavras-chave: comunidade virtual de prática, identidade profissional, cibercultura. Destaca como finalidade “analisar a emergência de elementos da constituição de Identidade Profissional (IP) de Professores que Ensinam Matemática (PEM) que integram a Comunidade Virtual de Prática do Laboratório Sustentável de Matemática (VLSM)” (Silva, 2019, p. 31), hospedado no aplicativo *WhatsApp*. Buscou responder à questão de pesquisa: “Como e quais elementos da IP de PEM emergem na comunidade virtual de prática VLSM?”. Para o intento, a autora escolheu “o formato *multipaper*⁶, em que a Tese é composta de artigos científicos” que, reunidos, respondem à questão proposta na pesquisa.

Para concretizar esse anseio, foram estabelecidos quatro objetivos; para cada um foi elaborado um artigo separado, com metodologia e referenciais teóricos próprios. No primeiro artigo, fez-se um estado do conhecimento sobre Comunidades Virtuais de Prática (CVP),

⁶ O formato *multipaper*, refere-se à apresentação de uma dissertação ou tese como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhados, ou não, de um capítulo introdutório e de considerações finais.

caracterizando-as; no segundo, fez-se um ensaio teórico sobre a tessitura do conhecimento em grupos de *WhatsApp*; no terceiro artigo, analisou-se, com o apoio e inspiração da análise temática de conteúdo, interações de professores na CVP considerada e a emergência de elementos da constituição da sua IP nesse contexto; no quarto, dialogou-se com PEM da CVP considerada e analisou-se, com o apoio e inspiração da análise temática de conteúdo, a partir de conversas sobre a sua atuação na escola e na comunidade, a emergência de elementos da constituição da sua identidade profissional.

Um destaque interessante desse trabalho é a autora apontar como limitação do contexto buscado o fato de a interação no ciberespaço também apresentar inconvenientes, pois a conexão contínua com o ciberespaço leva a uma sobrecarga de nossa memória de trabalho, uma vez que estamos multiconectados a múltiplos meios digitais o tempo todo, uma multiconexão que é estimulada e recompensada pela própria arquitetura da grande rede em que navegamos.

Também nesse contexto, a substituição de nossa memória por mecanismos de busca é amplamente incentivada, desde que o conhecimento seja acessível em tempo real na internet e que possamos nos libertar de tentar memorizar qualquer coisa, desde que tenhamos acesso à informação que queremos, quando queremos. Tal premissa revelou-se falaciosa e o que se percebe é que nossa capacitância de reter conhecimento vem diminuindo gradativamente.

Para a autora: “Tudo, neste universo, tende a ser mais rápido e mais fluido, o que pode levar a discussões ricas em subsídios, porém sem aprofundamento” (Silva, 2019, p. 150). E recomenda que, “para pesquisas futuras, poderemos nos debruçar sobre a qualidade de discussões Matemáticas em grupos criados no *WhatsApp*, a partir de interesses em comum e em possibilidades de aprofundamento das relações e discussões neste contexto” (Silva, 2019, p. 150).

Mônica Avelar de Carvalho Nunes é autora da tese de Doutorado em Educação “Práticas pedagógicas reflexivas e metodologias ativas: possibilidades na escola pública municipal em São Luís – MA”, de 2019, apresentada na Universidade Católica de Brasília. Destacam-se como palavras-chave: formação docente, práticas reflexivas, metodologias ativas.

Esse trabalho teve como objetivo “Investigar a possibilidade de efetivar ou não a aplicação das práticas pedagógicas reflexivas e metodologias ativas numa escola municipal de São Luís – MA” (Nunes, 2019, p. 7), tendo como metodologia uma abordagem qualitativa, “por meio da pesquisa - participante, bibliográfica, análise documental (diário de pesquisa) e observações da pesquisadora como fontes de informação”, para coletar impressões e captar o significado das ações docentes dos participantes e o significado que delas advém nas situações vivenciadas.

A pesquisa contou com a participação de quinze estagiários que elaboraram diários de campo sobre as vivências de dez regências, que foram percorridos e analisados por meio da análise de conteúdos proposta por Bardin (2011), utilizando *Software Iramuteq*⁷.

Com base nas análises realizadas pela pesquisadora, alguns pontos que emergem dessa pesquisa destacam-se como uma possível contribuição para a formação docente: há necessidade de formação para contextualizar os estágios; no âmbito da escola não há espaço coletivo de reflexão sobre a prática; é preciso investir mais e melhor no conhecimento da experiência desenvolvida.

“A educação Matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento”, de Ana Patrícia Henzel Richter, de 2020, trata-se de uma dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen. Ela apresenta as seguintes palavras-chave: aprendizagem, ensino, Matemática, metodologias ativas, tecnologias digitais de informação e comunicação. Teve o propósito de “realizar uma pesquisa sobre a Educação Matemática no Ensino Médio, compreendendo o uso de metodologias que potencializam a aprendizagem” (Richter, 2020, p. 17). Segundo Richter (2020), essa pesquisa, entendida como básica e empírica, propõe um método científico qualitativo, baseado em um estudo de caso exploratório, apoiado em revisão de literatura, análise de conteúdo e análise documental de uma escola pública de Educação Básica. O foco foi o primeiro ano do Ensino Médio, abrangeu alunos, professores e gestores de pleno direito na forma como eles percebem e conceituam a aprendizagem da Matemática, com a excelência de metodologias ativas e a possibilidade de uso das tecnologias digitais. Esse referencial teórico, além de estar sustentado em “referências relacionadas com a cibercultura Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), Ensino Híbrido para o ensino da Matemática, realiza a transversalidade com o paradigma da complexidade” (Richter, 2020, p. 7).

Como resultado, esse trabalho destacou a necessidade de contextualizar a Matemática, vinculando-a cada vez mais a outras disciplinas do currículo para torná-la mais significativa para os alunos.

A dissertação, fruto do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, apresentada na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, “Propostas para a aprendizagem ativa aplicada ao ensino da Matemática: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado da

⁷ *Software Iramuteq*: é um software livre ligado ao pacote estatístico R para análises de conteúdo, lexicometria e análise do discurso.

álgebra em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental”, é de autoria de Gilnânio Alves Dias, e foi apresentada em 2021.

Destaca as seguintes palavras-chave: álgebra, metodologias ativas, ferramentas digitais, ensino remoto, aprendizagem, estratégias pedagógicas. Teve como finalidade “trabalhar as metodologias ativas aplicadas ao ensino da álgebra, com a inserção de aplicativos adaptados à proposta para um estudo em ambiente remoto, buscando potencializar as aulas de Matemática” (Dias, 2021, p. 4).

A pesquisa envolveu alunos do 8º ano que frequentavam regularmente uma escola particular da cidade de Pirapora-MG em 2021. Nesse trabalho, foram escolhidos dois modelos para aplicação das atividades de pesquisa, videoconferência para aula síncrona e outro para as aulas assíncrona, nas atividades remotas.

O resultado desse estudo revelou que, através da integração ativa de metodologias ativas e a inserção tecnológica nas aulas de Matemática, os alunos melhoram significativamente a sua aprendizagem, o que ficou demonstrado por meio da resolução de problemas e da argumentação. O produto gerado por esse trabalho é um livro de atividades em formato gamificado, para atender alunos em diferentes níveis de aprendizagem.

“A informática educacional como instrumento pedagógico: uso de recursos tecnológicos digitais por professores dos anos finais do ensino fundamental”, de Daniel Vieira Sant’Anna, de 2021, é uma dissertação de Mestrado em Educação, apresentada na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Bauru.

As palavras-chave utilizadas são: informática educacional, recursos tecnológicos digitais, jogos digitais, ensino fundamental, instrumento pedagógico. Teve o propósito de “analisar como são abordados nos Parâmetros Curriculares Nacionais e na BNCC o uso de jogos e os recursos digitais na educação dos anos finais do Ensino Fundamental, nos componentes de Matemática, História e Ciências” (Sant’Anna, 2021, p. 8), procurando compreender seu uso pelos professores como ferramenta de ensino.

Para o intento, o desenvolvimento teórico foi realizado por meio da revisão de literatura, em que foi possível tecer relações teóricas entre os autores que sustentaram a base da pesquisa e o desenvolvimento prático por meio da realização de pesquisa qualitativa, com a participação de professores dos últimos anos do Ensino Fundamental, representantes de três dos componentes didáticos dessas turmas. As referências serviram também de base para a elaboração de um livro de propostas de ferramentas digitais aplicáveis ao contexto escolar.

Na conclusão desse estudo, o autor espera que a pesquisa desenvolvida possa apresentar contribuições quanto ao uso da informática educacional como ferramenta pedagógica,

favorecendo assim o processo de ensino e aprendizagem. Sugere ainda como caminhos futuros a análise da relação entre aqueles que se aplicam à educação e os demais componentes do currículo do Ensino Fundamental e estudos sobre o uso de recursos tecnológicos digitais e a prática de multiletramentos sobre o tema da evasão escolar.

De autoria de Shirlene Coelho Smith Mendes, “Integração das tecnologias digitais na prática pedagógica: proposta de um E-book com recursos digitais para os docentes do Instituto Federal do Maranhão – IFMA”, de 2021, trata-se de uma dissertação de Mestrado Profissional, apresentada na Universidade Federal do Maranhão.

Destaca as seguintes palavras-chave: prática pedagógica, tecnologias digitais móveis, tecnologias educacionais, aplicativos, E-book. Apresenta como objetivo geral examinar a prática pedagógica do ponto de vista das tecnologias digitais móveis, a integração que as ferramentas digitais promovem no IFMA-CCH. O problema foi delineado a partir da seguinte questão: Que conhecimentos sobre as tecnologias digitais móveis os professores do IFMA-CCH demonstram e como estão integrados na prática docente?

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, de abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. As ferramentas de coleta de dados empregadas são pesquisas online realizadas pela plataforma digital *Google Forms*⁸ e formulários de observação de campo de estudo. Utilizou gráficos para perguntas quantitativas e tabelas de respostas para perguntas qualitativas para analisar e interpretar os dados. O produto da pesquisa foi o livro eletrônico com recursos digitais para professores, feito a partir de aplicativos da cultura digital, com o objetivo de integrar as tecnologias digitais de educação na prática pedagógica dos professores do IFMA-CCH.

“Ressignificando as aulas de Matemática com metodologias ativas para o estudo de figuras planas no ensino remoto”, de autoria de Tatiane Pertence da Silva Mota, de 2021, é uma dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática, tendo como palavras-chave: metodologias ativas, ferramentas digitais, ensino remoto, áreas de figuras planas.

A relevância dessa pesquisa centra-se na utilização de metodologias ativas em sala de aula que possam contribuir de forma efetiva e significativa para o desenvolvimento do pensamento geométrico em relação ao conceito de áreas planas. Nessa perspectiva, apresentou-se uma pesquisa qualitativa, cujo aporte teórico visou promover uma construção/ressignificação do conceito de áreas de figuras planas, utilizando metodologias ativas em um ambiente totalmente remoto, para enriquecer os cursos de Matemática.

⁸ O *Google Forms* é um serviço gratuito para criar formulários online. Nele, o usuário pode produzir pesquisas de múltipla escolha, fazer questões discursivas, solicitar avaliações em escala numérica, entre outras opções.

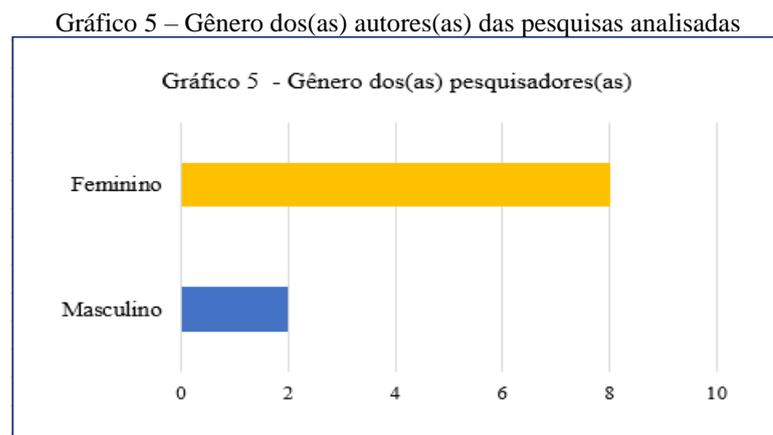
Os sujeitos estudados foram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental matriculados em uma escola particular de Belo Horizonte-MG. A “pesquisa traz uma trajetória de um conceito histórico de áreas de figuras planas e da própria Matemática” (Mota, 2021, p. 7). Para compreender os desafios da aprendizagem como ela ocorre e como o aluno aprende, a autora da pesquisa usa como referências Gómez e Teran (2014), Freire (2019), Bacich e Moran (2018), “a fim de compreender como o sujeito aprende, como se torna autônomo e como as metodologias ativas alinhadas às tecnologias favorecem a construção do conhecimento de forma mais autônoma e atendem o aluno em sua especificidade” (Mota, 2021, p. 7).

O resultado do estudo constatou que, por meio de suas atividades, os alunos descobriram novos espaços digitais, novos métodos de aprendizagem, formas de pensar, de resolver problemas e argumentar. “As atividades foram construídas com a intencionalidade de observar e fazer o aluno investigar” (Mota, 2021, p. 7).

Etapa 4: Dados gerais das bibliografias selecionadas

- Gênero dos(as) autores(as) das pesquisas analisadas

Outras informações coletadas a partir do repertório dos estudos mapeados diziam respeito ao gênero dos principais autores da pesquisa, conforme mostrado no Gráfico 5 abaixo:



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Conforme evidenciado no Gráfico 5, dos 10 trabalhos analisados, 8 foram realizados por pesquisadores do gênero feminino, valor correspondente a 80% do total das pesquisas, restando ao gênero masculino o quantitativo de 20%.

Segundo Barros e Mourão (2018), esses dados estão de acordo com a declaração da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) de 2012, que reconhece que 1/3 dos países desenvolvidos têm mais mulheres na educação do que homens. O Brasil segue essa tendência mundial, sendo as mulheres maioria em todos os níveis de ensino, principalmente na graduação e pós-graduação (INEP, 2015 *apud* Barros; Mourão, 2018).

[...] no Brasil, as mulheres são maioria entre os estudantes da educação superior, fato que deriva da maior escolarização feminina em geral, haja vista elas somarem 52% das matrículas no ensino médio no ano de 2015 (CAPES, 2016). Elas repetem menos, evadem menos e concluem a educação básica em maior proporção. Em 2014, elas representavam 53,8% das matrículas de graduação nas instituições de ensino superior públicas e 58,6% nos particulares, além de serem maioria, também, entre o número total de concluintes (cerca de 60% tanto na rede pública quanto na particular). Em relação à pós-graduação *stricto sensu*, observamos que, em 2015, 60,6% dos mestres formados no Brasil eram mulheres (CAPES, 2016). Entre os doutores, elas também são maioria, chegando a 55% dos titulados (Barros; Mourão, 2018, p. 2).

- Nuvem de palavras dos descritores das bibliografias selecionadas

Palavras-chave são palavras (ou grupos de palavras) comumente colocadas para descrever um tópico ou assunto abordado em um determinado texto e são usadas como um mecanismo de busca para exibir resultados relevantes no texto. Então, de posse das palavras-chave mais utilizadas nos dez trabalhos selecionados para o estado do conhecimento e para garantir uma fácil visualização, optei por apresentar os resultados através da nuvem de palavras. Para o desenvolvimento da nuvem de palavras, utilizei o *Mentimeter*, uma plataforma online para criar e compartilhar apresentações de slides interativas. Disponível nos planos gratuito e custeado, esse serviço permite que instrutores, professores e outros profissionais criem apresentações interativas. A ferramenta oferece recursos interativos, como nuvens de palavras e questionários, que você pode compartilhar com seu público online. As nuvens de palavras se organizam em diferentes cores e tamanhos, dependendo do número de menções feitas em determinado texto.

Observa-se especial destaque para José Manuel Moran, quando o enfoque está para tecnologias digitais, metodologias ativas e modelos híbridos; Lilian Bacich, quando se discutem as teorias da aprendizagem, ensino híbrido, personalização e tecnologia na educação e metodologias ativas para uma educação inovadora; Edméa Santos, quando a referência está para pesquisa e práticas pedagógicas, formação de professores, educação e cibercultura, informática na educação, currículos: teorias, práticas e políticas; Pierre Lévy, para as temáticas relacionadas às tecnologias da inteligência, interações entre informação e sociedade – Cibercultura. E Manuel Castells, que assim como Pierre Lévy é um dos principais analistas da era da informação e das sociedades conectadas em rede.

Assim, por meio deste Estado do Conhecimento, foi possível constatar que outros estudos já foram realizados acerca da utilização de ferramentas digitais, metodologias ativas e cibercultura no ensino da Matemática. Entretanto, esta pesquisa tem o diferencial de analisar o que propõe a BNCC (Brasil, 2018) acerca do desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao uso crítico e consciente das tecnologias digitais à luz das metodologias ativas. Além disso, foram analisadas as unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades da disciplina de Matemática, especificamente do 6º ano do Ensino Fundamental, no intuito de propor uma instrumentalização didática abordando o uso de metodologias ativas no ensino e aprendizagem da Matemática, como aporte pedagógico para os professores. Com isso, acredito que este estudo trará importantes contribuições para a efetivação de uma aprendizagem significativa.

2 OS CAMINHOS PESQUISADOS

Neste capítulo, busquei explicitar as concepções e percursos metodológicos adotados para o desenvolvimento da investigação, bem como os dados visualizados na análise documental proposta.

Muitas perguntas e inquietações fazem parte do processo de criação de todo pesquisador diante de um projeto de pesquisa: O que é pesquisa? Quais os tipos de pesquisa? Qual a importância da pesquisa em educação? Quais os melhores métodos a serem utilizados? Como conhecemos? Por onde começar?

A pesquisa implica procurar respostas para as perguntas que foram elaboradas. Pode-se dizer que a pesquisa significa basicamente a busca do conhecimento.

Segundo Gatti (2002, p. 9-10), a pesquisa é:

O ato pelo qual procuramos obter conhecimento sobre alguma coisa. [...] Contudo, num sentido mais estrito, visando a criação de um corpo de conhecimentos sobre um certo assunto, o ato de pesquisar deve apresentar certas características específicas. Não buscamos, com ele, qualquer conhecimento, mas um conhecimento que ultrapasse nosso entendimento imediato na explicação ou na compreensão da realidade que observamos.

Corroborando com essa afirmação, Gil (2002) destaca que se pode definir pesquisa como um procedimento racional e sistemático que visa responder aos problemas que surgem. A pesquisa é necessária quando não há informações suficientes disponíveis para responder ao problema ou quando as informações disponíveis estão em um estado tão confuso que não podem ser apropriadamente relacionadas ao problema.

Para Demo (1985, p. 23),

pesquisa é a atividade científica pela qual descobrimos a realidade. Partimos do pressuposto de que a realidade não se desvenda na superfície. Não é o que aparenta à primeira vista. Ademais, nossos esquemas explicativos nunca esgotam a realidade, porque esta é mais exuberante que aqueles.

Minayo (1993, p. 23) nos auxilia, ao complementar a fala de Demo, afirmando que considera a pesquisa como

atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados.

A pesquisa é a base de todas as ciências. Todas as grandes descobertas que levaram ao conhecimento científico foram desencadeadas pela pesquisa na tentativa de responder às perguntas ou dúvidas oriundas do exercício profissional ou da curiosidade.

Em seu livro *Pedagogia da autonomia*, Paulo Freire (1996, p. 16) afirma que “ensinar exige pesquisa” e que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. Acrescenta ainda que:

Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (Freire, 1996, p. 16).

De acordo com Freire, é preciso refletir criticamente sobre a prática pedagógica para evitar a reprodução alienada, criar oportunidades para que o aluno produza e/ou construa conhecimento: o professor deve estimular o ato de pesquisar para que o aluno se torne um sujeito e não apenas um objeto de nossa história.

É interessante reportar que a definição do termo pesquisa, seja através da abordagem mais conceitual ou mais operacional, está sempre associada ao termo conhecimento. Então, o que é conhecimento?

Segundo Luckesi (1985, p. 51), devemos pensar no conhecimento não só “como um mecanismo de compreensão e transformação do mundo”, mas também “como uma necessidade para a ação e, ainda, como um elemento de libertação”. Assevera ainda que:

O conhecimento é uma capacidade disponível em nós, seres humanos, para que processemos de forma mais adequada a nossa vida, com menos riscos e menos perigos. O conhecimento tem o poder de transformar a opacidade da realidade em caminhos ‘iluminados’, de tal forma que nos permite agir com certeza, segurança e previsão (Luckesi, 1985, p. 51).

Para Tozoni-Reis (2009, p. 13), pode-se dizer que o grande desafio do ser humano é a busca por “conhecer, significar, compreender” e desvelar todos os mistérios “sobre o funcionamento da vida em suas microscópicas dimensões”. A autora destaca que:

Todo conhecimento tem como objetivo, então a convivência dos sujeitos com o mundo e as coisas que o cercam – uma convivência compreendida, significada. Agir sobre o mundo para transformá-lo exige sua compreensão e interpretação. A busca do conhecimento é uma atitude essencialmente humana; buscar compreender e dar

significado para o mundo e as coisas é uma atitude que faz parte da essência do ser humano (Tozoni-Reis, 2009, p. 13).

Nesse sentido, considerando que o conhecimento é um instrumento de libertação, a pesquisa é a ferramenta usada para essa complexa e maravilhosa empreitada humana.

Em relação à importância da pesquisa em Educação, é fundamental considerar que o ato de pesquisar não pode ser realizado da mesma forma que na pesquisa experimental, em que certas variáveis podem ser isoladas para se chegar a determinada resposta. Em Educação, resultados como os que ocorrem em algumas escolas nem sempre coincidem com o que acontece em outras. Dessa forma, a pesquisa educacional realizada nas universidades e/ou nas escolas devem partir do postulado de que existem diferentes realidades escolares e que as soluções para determinados problemas também devem ser diferenciadas. Nesse cenário, a presença do professor pesquisador é essencial.

Segundo Gil (2002, p. 17), a pesquisa ocorre por meio do uso do conhecimento disponível e da aplicação cuidadosa de métodos, técnicas e outros processos científicos e que envolve muitas etapas, desde a formulação adequada do problema até a apresentação de resultados satisfatórios. Portanto, a escolha do método é fundamental para sinalizar por onde caminhará a pesquisa.

Este estudo enquadra-se no âmbito da pesquisa qualitativa, com uma abordagem descritiva bibliográfica e documental em que se busca melhor compreensão da realidade educativa, no que se refere à utilização de ferramentas digitais aliadas às metodologias ativas no ensino da Matemática, tendo como foco o 6º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa qualitativa é descritiva, busca explicar o porquê das coisas. O foco é entender os motivos e os comportamentos dos fenômenos, a partir da interpretação dos dados.

Minayo (2001, p. 14) deixa evidente essa ideia ao afirmar que: “A pesquisa qualitativa 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 à operacionalização de variáveis”.

Nesse sentido, devido à natureza subjetiva da pesquisa qualitativa, em que os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números, seus resultados não podem ser apresentados a partir de recursos estatísticos, mas por meio de relatórios que enfocam os pontos de vista do pesquisador e pesquisados.

A pesquisa bibliográfica é utilizada como ponto de partida para todos os tipos de pesquisa, pois facilita a investigação através do estudo do conhecimento armazenado tradicionalmente em livros e documentos.

Acerca da pesquisa bibliográfica, Prodanov e Freitas (2013, p. 54) definem que é aquela

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa.

Conforme Gil (2002), a pesquisa documental é muito parecida com a bibliográfica. A diferença está na natureza das fontes, pois a documental utiliza materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Tozoni-Reis (2009) esclarece, a respeito da pesquisa documental em educação, que é uma análise que o pesquisador faz de documentos que têm um certo significado para a organização da educação ou do ensino.

Para a análise documental neste trabalho, escolhi a BNCC, documento aprovado em 2017 (Educação Infantil e Ensino Fundamental) e 2018 (Ensino Médio) para nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, bem como as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas do Brasil. Além disso, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Dessa forma, a análise documental desta pesquisa consistiu em uma leitura atenta e reflexiva da BNCC, caracterizada por uma abordagem analítica do seu conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011). Tal abordagem consiste em uma reflexão crítica e contextualizada acerca da Competência Geral 5 descrita na BNCC, levando em consideração aspectos como sua pertinência, efetividade e adequação para o trabalho com os objetos de conhecimento e as habilidades descritas para o contexto da Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental.

Analisei as competências, as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e as habilidades, no intuito de propor uma instrumentalização didática que sirva de aporte pedagógico para os professores. Composta por três planos de aulas, essa instrumentalização contempla objetos de conhecimento de três áreas temáticas: números, álgebra e geometria. As áreas de grandezas e medidas, probabilidades e estatísticas poderão ser abordadas de forma interdisciplinar, com sugestões de utilização das ferramentas tecnológicas digitais aliadas às metodologias ativas.

Combinar ferramentas digitais com metodologias ativas é uma ótima alternativa, pois elas oferecem boas oportunidades para trabalhar conteúdos matemáticos de forma divertida, desafiadora e envolvente para os alunos.

De acordo com José Moran (2018, p. 17):

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras possibilidades de mostrar sua iniciativa.

O 6º ano do Ensino Fundamental foi escolhido como foco desta pesquisa por se tratar de uma etapa escolar de transição, em que as disciplinas passam a ser trabalhadas por vários professores especialistas e não mais por um único professor, o que para muitos alunos é uma ruptura difícil. Mudam-se os horários, os espaços, os colegas e os professores; as brincadeiras em sala de aula começam a dar lugar a atividades e demandas mais intensas, mais “sérias”. Ao mesmo tempo em que se exige da criança autonomia e organização, desconsidera-se o tempo necessário para que ela se adapte à nova realidade. Para alguns, é nesse momento que se iniciam as primeiras impressões negativas em relação à disciplina de Matemática. Por isso, é importante que esse contato inicial do aluno com a Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental seja divertido e motivador.

A BNCC orienta o ensino de Matemática de acordo com as unidades de conhecimento específicas da área, organizadas por ano do Ensino Fundamental. Portanto, é primordial que os docentes estejam atualizados e capacitados para trabalhar com as novas diretrizes curriculares, incluindo o uso de metodologias ativas e ferramentas digitais.

Por meio desta pesquisa, espero poder contribuir para o aprimoramento da qualidade da educação em Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental, tornando o aprendizado mais significativo, tanto em ambientes virtuais quanto presenciais. Dessa forma, acredito que os estudantes desenvolverão habilidades matemáticas fundamentais para continuarem a aprender ao longo da vida e para resolver problemas em situações cotidianas.

3 FERRAMENTAS DIGITAIS E AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo, busquei explorar a sinergia entre as ferramentas digitais e as metodologias ativas no ensino da Matemática, abordando algumas ferramentas e metodologias ativas que podem auxiliar no desenvolvimento do currículo matemático, tanto em sala de aula quanto em ambientes virtuais de aprendizagem.

No mundo contemporâneo, em que a tecnologia permeia cada aspecto de nossas vidas, o campo da educação também tem experimentado uma significativa transformação. No contexto do ensino da Matemática, as ferramentas digitais e as metodologias ativas têm se mostrado recursos poderosos para estimular o aprendizado e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Conforme assevera Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 31),

Com as tecnologias atuais, a escola pode transformar-se em um conjunto de espaços ricos de aprendizagens significativas, presenciais e digitais, que motivem os alunos a aprender ativamente, a pesquisar o tempo todo, a serem proativos, a saber tomar iniciativas e interagir. [...] Com isso é possível pesquisar de todas as formas, utilizando todas as mídias, todas as fontes, todas as maneiras de interação.

As ferramentas digitais, que vão desde aplicativos e *softwares* específicos até plataformas *online* interativas, têm proporcionado novas formas de explorar e visualizar conceitos matemáticos abstratos. Com a ajuda de gráficos dinâmicos, simulações interativas e jogos educativos, os estudantes podem desenvolver um entendimento mais profundo dos princípios matemáticos, aplicando-os em contextos reais e relevantes para suas vidas.

Juntamente com as ferramentas digitais, as metodologias ativas têm se destacado como abordagens educacionais eficazes para o ensino da Matemática. Ao invés de um ensino passivo, em que o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são receptores passivos, as metodologias ativas colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem. Essas metodologias encorajam a participação ativa dos alunos, promovendo a resolução de problemas, a colaboração em equipe, a investigação e a reflexão crítica.

Ao compreender e aproveitar as possibilidades oferecidas pelas ferramentas digitais e pelas metodologias ativas, os educadores podem transformar o ensino da Matemática, proporcionando aos alunos uma experiência mais envolvente, relevante e significativa.

Conforme Filatro e Cavalcanti (2018, p. 22-23):

O educador que conhece os princípios da aprendizagem significativa entende a importância de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas que serão abordados. Isso pode ser realizado em uma sondagem escrita ou oral realizada em sala de aula ou utilizando ferramentas digitais, por exemplo, o fórum de discussão, o chat ou ainda um blog ou rede social.

Essa abordagem permite ao educador adaptar sua prática pedagógica e facilitar a construção de novos conhecimentos, estabelecendo uma conexão entre o que os alunos já sabem e o que eles estão prestes a aprender.

3.1 Metodologias Ativas na Educação

Enquanto o ensino tradicional prioriza a transmissão de conhecimentos e predomina a centralidade na figura do professor, no método ativo, tido aqui como sinônimo de metodologias ativas, os alunos ocupam o centro das ações docentes e o conhecimento é edificado principalmente de forma colaborativa. Com o propósito de torná-los ativos, é fundamental que haja mudanças desde o pensar, planejar, desenvolver e avaliar as aulas, demandando estratégias de ensino que motivam e envolvam os alunos de forma direta, participativa e reflexiva em todo o seu processo de aprendizagem, sob a orientação do professor. Nesse contexto, as ferramentas digitais podem ser aliadas para o desenvolvimento da autonomia, agilidade e personalização de experiências de aprendizagem, além da comunicação instantânea entre pessoas, comunidades virtuais e ambientes educativos.

Como assevera Moran (2018), apesar de parecer recente falar de metodologias ativas como prática pedagógica, seus conceitos remetem ao início do século XX. Quando se discute a respeito da necessidade de se inovarem as práticas pedagógicas na sala de aula, não se pode deixar de mencionar autores como Dewey (1950), Rogers (1973), Freire (1996), Vygotsky (1998), Piaget (2006) entre outros, que ressaltam que cada indivíduo aprende de forma ativa e diferente a depender do contexto em que se situa, e a partir do que lhe mostra ser significativo e próximo ao seu nível de conhecimento. O processo de aprendizagem é único e individual para cada pessoa.

No que se refere ao conceito de Metodologias Ativas, Moran (2019, p. 7) destaca que:

As metodologias ativas constituem-se como alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem nos aprendizes, envolvendo-os na aquisição de conhecimento por descoberta, por investigação ou resolução de problemas numa visão da escola como comunidade de aprendizagem (onde há a participação de todos os agentes educativos: professores, gestores, familiares e comunidade de entorno e digital).

Segundo Moran, essas metodologias são mais eficazes do que o tradicional método expositivo, pois estimulam o aluno a participar mais ativamente da aula. Além disso, as metodologias de ensino também tendem a ser mais lúdicas, o que torna o aprendizado mais prazeroso para o aluno.

Corroborando com essa ideia, Filatro e Cavalcanti (2018, p. 12) afirmam que:

As metodologias ativas são estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas. Nos contextos em que são adotadas, o aprendiz é visto como um sujeito ativo, que deve participar de forma intensa de seu processo de aprendizagem (mediado ou não por tecnologias) enquanto reflete sobre aquilo que está fazendo.

Nesse sentido, concordo com Camargo e Daros (2018), quando declaram que as atividades pedagógicas, sejam no ensino básico ou superior, devem ser orientadas a apresentar forte contextualização e correlação com a realidade, com o propósito de aplicar conteúdos efetivamente significativos para o desenvolvimento de competências e habilidades úteis e necessárias à realização pessoal e profissional do estudante. Essa ideia é corroborada por Freire (2015), ao referir-se à educação como um processo que não é realizado por outrem, ou pelo próprio sujeito, mas que se efetiva na interação entre sujeitos históricos, por meio de suas palavras, ações e reflexões.

Assim, na intenção de exemplificar o entendimento de uma atuação pautada em metodologias ativas de ensino, a figura a seguir representa o que sintetiza seus principais fundamentos.

Figura 8 – Fundamentos das metodologias ativas de ensino



Fonte: Elaborado pela autora (2023), com base em INE (2017, p. 24)

O aluno no centro do ensino e aprendizagem é uma prática em que o jovem assume um papel ativo na construção da sua própria aprendizagem. O aluno deixa de apenas absorver conteúdos e passa a construí-los, com a ajuda de professores e colegas. Dessa forma, o estudante é um aliado na busca pelo conhecimento, pois a escola o motiva a criar sua própria trajetória de aprendizagem.

Nessa perspectiva, um dos grandes incentivos é oferecer **autonomia** ao aluno, estimulando-o a buscar informações e construir conhecimentos, caminhando com seu próprio esforço, porém, respaldado pelo acompanhamento do professor, condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercer sua liberdade e autonomia na tomada de decisões, nos diversos momentos do seu processo de aprendizagem e de projeto de vida, de modo a agir com mais consciência e responsabilidade e a perseverar em seus objetivos.

Como explicitado acima, o método ativo é uma concepção educacional que estimula os processos de ensino e aprendizagem em uma perspectiva crítica e **reflexiva**, na qual o aluno tem um papel ativo e corresponsável por sua própria aprendizagem. Para ser efetiva, a reflexão deve ser acompanhada de ação, ou seja, após identificar um problema, o aluno deve buscar soluções para ele.

A **problematização da realidade** é outra habilidade que pode ser desenvolvida com a metodologia ativa de ensino. Essa ferramenta permite que o aluno analise a realidade à sua volta e identifique problemas que podem ser solucionados. Além disso, a problematização também estimula a criatividade, uma vez que leva o aluno a pensar em novas soluções para os problemas identificados.

Outra característica importante das metodologias ativas de ensino é o **trabalho em equipe**. Isso porque, ao trabalhar em equipe, o aluno tem a oportunidade de trocar ideias com os outros, o que pode enriquecer o seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, ele estimula a criatividade e a colaboração, uma vez que os alunos precisam se auxiliar.

Ao proporcionar um ambiente de aprendizagem colaborativo, o professor estimula a **inovação** e o protagonismo dos alunos. Dessa forma, eles se sentem motivados e envolvidos com o processo de aprendizagem, o que resulta em um maior aproveitamento do conteúdo.

Nesse contexto, o **professor** tem um papel fundamental como **mediador, facilitador e ativador** dos processos de ensino e aprendizagem. Deve ser um mediador na construção do conhecimento, ajudando os alunos a se relacionarem com o conteúdo de forma crítica e reflexiva. Para isso, é importante que o professor seja um facilitador do diálogo e das trocas de ideias, sempre estimulando o pensamento crítico dos alunos.

Por fim, o professor deve motivar os alunos para que eles busquem o seu próprio aprendizado. Isso significa que o docente deve ser um orientador que os auxilia a darem significado às informações que estão sendo apresentadas.

As metodologias ativas de ensino têm sido implementadas com sucesso em diferentes contextos educacionais, incluindo o ensino básico, o ensino secundário e o ensino superior. No entanto, a sua implantação pode representar um desafio para os professores, que precisarão adotar novas abordagens pedagógicas e de planificação de aulas. Além disso, as metodologias ativas de ensino requerem um ambiente de sala de aula que favoreça a colaboração e a comunicação, bem como o acesso a recursos tecnológicos e materiais didáticos.

3.2 Algumas metodologias ativas para a aprendizagem da Matemática

Existem muitas metodologias ativas de ensino. As mais populares são: Gamificação, Ensino híbrido, Sala de aula invertida, Rotação por estações, Cultura *maker*, Aprendizagem baseada em investigação, Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem baseada em projetos e Aprendizagem baseada em pares.

Figura 9 – Algumas metodologias ativas de ensino



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A seguir, apresento cada metodologia ativa mencionada, descrevendo como pode ser utilizada num contexto de aula de Matemática no ambiente escolar.

3.2.1 Gamificação

A gamificação não envolve necessariamente atividades com jogos, mas a aplicação da lógica dos games em diferentes contextos, como o escolar, por exemplo. É uma metodologia ativa de ensino que utiliza elementos de jogos para motivar os alunos e ajudá-los a aprender. Ela pode envolver a criação de um jogo, o uso de jogos existentes para fins educacionais ou a utilização de técnicas de jogos em sala de aula.

De acordo com Alves, Minho e Diniz (2014, p. 76):

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas [...].

No ensino de Matemática, ela pode ser aplicada de diversas formas e de acordo com o objetivo do professor. Por meio da gamificação, é possível trabalhar diversos conteúdos de forma divertida e lúdica, despertando o interesse dos alunos. Ela estimula a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico, além de ajudar a fixar o conteúdo de forma mais eficiente, já que os estudantes podem se envolver de maneira mais criativa, interativa e prazerosa. Alguns exemplos de gamificação podem incluir:

- a) Usar jogos para ensinar conceitos básicos de Matemática.
- b) Usar histórias e personagens para motivar o estudo de determinados tópicos.
- c) Usar rápidas rodadas de perguntas e respostas para testar o conhecimento dos estudantes, de forma lúdica.
- d) Recompensar o bom desempenho com pontos, distintivos ou outros tipos de brindes.

Exemplos de gamificação que podem ser utilizados no ensino da Matemática:

- a) Jogo da memória: é um clássico que pode ser utilizado para trabalhar a memória e para fixar conteúdo. Para jogar, basta fazer um tabuleiro com os conteúdos que você deseja trabalhar e, em seguida, pedir para os alunos associarem cada conteúdo à imagem correspondente.
- b) Caça-palavras: pode ser utilizado para diversos fins, inclusive para ajudar os alunos a memorizarem determinados conteúdos. Para jogar, basta criar um tabuleiro com as palavras que você deseja que os alunos memorizem e, em seguida, pedir para eles encontrarem as palavras no tabuleiro.

- c) Jogo da roleta: é um jogo que pode ser utilizado para trabalhar a sorte e para fixar conteúdo. Para jogar, basta fazer um tabuleiro com os conteúdos que você deseja trabalhar e, em seguida, pedir para os alunos girarem a roleta. Quando a roleta parar, eles devem responder à questão referente ao conteúdo sorteado.
- d) Jogo de cartas: os alunos podem usar um *deck* de cartas para jogar um jogo de Matemática, como usarem cartas numeradas para representar números e operadores e podem, também, usar as cartas para fazer cálculos.
- e) Jogo on-line: os estudantes podem jogar um jogo online de Matemática. Pode ser um jogo de soma ou produto e podem usar os números e os operadores para fazer cálculos.
- f) Jogo de estratégia: os alunos podem usar peças de jogos de estratégia como maneira de aprender Matemática. Por exemplo, as peças podem ser usadas para representar números e operadores matemáticos num jogo de soma ou produto.
- g) Quis: os estudantes podem responder a perguntas de Matemática, de adição ou subtração, e ganhar pontos por acertar as respostas
- h) Desafio do dia: o professor cria um desafio matemático do dia; os alunos adoram um bom desafio, especialmente se houver um prêmio envolvido.

É importante ressaltar que todos esses jogos sugeridos podem ser confeccionados com a utilização de materiais concretos, adquiridos em lojas especializadas em materiais pedagógicos, e ainda em sites educativos gratuitos ou pagos.

3.2.2 Ensino híbrido

O ensino híbrido, também chamado de *blended learning*, é uma metodologia ativa de ensino que combina aulas presenciais e aulas online. As aulas online podem ser feitas em casa ou em qualquer outro lugar, em qualquer horário. Conforme Moran (2015b, p. 41):

A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo agora, com a mobilidade e conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços.

Bacich e Moran (2018) argumentam que o ensino híbrido pode ser uma forma eficaz de ensino, pois pode aproveitar o melhor do aprendizado presencial e on-line. Em particular, eles alegam que o ensino híbrido pode ajudar a superar algumas das limitações do ensino tradicional,

como a falta de flexibilidade e adaptabilidade e a dificuldade de fornecer atenção individualizada aos alunos. Ao mesmo tempo, o ensino híbrido, também, pode ajudar a superar algumas das limitações do aprendizado on-line, como a falta de interação social e o sentimento de isolamento que às vezes pode ser experimentado pelos alunos.

No geral, o ensino híbrido é uma modalidade flexível e adaptável que pode ser usada de várias maneiras para atender às necessidades de professores e alunos. As possibilidades do ensino híbrido são praticamente ilimitadas. É possível ensinar qualquer matéria de forma híbrida, desde línguas estrangeiras até a Matemática.

No entanto, Bacich e Moran (2018) acrescentam que para que o ensino híbrido seja bem-sucedido, é importante que os professores sejam bem treinados e que haja uma boa infraestrutura de tecnologia na escola. Além disso, é fundamental que os alunos tenham acesso às aulas online fora da sala de aula, para que possam assistir aos vídeos e fazer as atividades propostas pelos professores.

Nessa perspectiva, o ensino híbrido nas aulas de Matemática oferece aos alunos a flexibilidade de aprender online, em seus próprios horários, mas também receber a orientação e o feedback de um professor. Isso pode ajudá-los a aprender de forma mais eficaz e a melhorar o seu desempenho.

A seguir, um exemplo de como a metodologia do ensino híbrido pode ser usada no ensino de Matemática, ou de qualquer outra disciplina:

- a) Preparação prévia: antes de iniciar o conteúdo novo, o professor convida os alunos para um estudo online, faz indicação de material de estudo, como vídeos, animações, tutoriais interativos e outros materiais digitais, para que eles possam reforçar seus conhecimentos e se preparar para as aulas presenciais.
- b) Aula presencial: o professor começa revisando os conceitos estudados on-line pelos alunos e, em seguida, aplica exercícios práticos e desafiantes para facilitar o entendimento. O professor pode, também, responder a perguntas e esclarecer dúvidas.
- c) Atividade on-line: depois da aula presencial, os alunos são orientados a resolver problemas, tarefas e atividades relacionadas aos conceitos abordados na aula, participar de fóruns de discussão, compartilhar soluções com outros colegas.
- d) Feedback: o professor fornece feedback imediato às atividades on-line dos alunos, o que permite que eles corrijam erros e reforcem seu conhecimento. Além disso, o professor pode usar as respostas deles como base para o planejamento da próxima aula presencial.

A metodologia híbrida permite que os alunos tenham acesso a recursos e ferramentas digitais para reforçar seu aprendizado, além de oferecer um ambiente colaborativo e interativo para troca de ideias e soluções.

3.2.3 Sala de Aula Invertida

A sala de aula invertida, também denominada de *Flipped Classroom*, surgiu no início dos anos 2000 com o professor de ciência da computação americano Jonathan Bergmann. Ele e sua colega, Aaron Sams, começaram a experimentar a gravação de aulas e a distribuição desses vídeos aos seus alunos antes das aulas presenciais. Isso permitiu que os estudantes assistissem aos vídeos em casa e chegassem à aula preparados para discutir questões mais avançadas e participar de atividades práticas e colaborativas. É uma metodologia de ensino que visa inverter a ordem das atividades da aula, com o objetivo de tornar o processo de aprendizagem mais eficaz e interativo.

De acordo com Moran (2015b, p. 22-23):

Um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje é o de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. É o que se chama de aula invertida. A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também no seu próprio ritmo.

Nesse formato, os alunos são estimulados a estudar o conteúdo antes da aula, a partir de recursos como vídeos, artigos, textos, etc. Na aula, o tempo é destinado para a discussão, resolução de dúvidas, exercícios e práticas, o que permite aos alunos aprofundarem o conhecimento adquirido.

Conforme Bergmann e Sams (2016 *apud* Moran, 2019, p. 29):

A aprendizagem invertida transfere para o digital uma parte do que era explicado em sala de aula pelo professor. Os estudantes acessam materiais, fazem pesquisas no seu próprio ritmo e como preparação para a realização de atividades de aprofundamento, debate e aplicação predominantemente em grupo feitas nas salas de aula, com orientação do docente.

Algumas etapas são essenciais para o planejamento de uma aula no sistema de sala de aula invertida:

- a) Determinação dos objetivos de aprendizagem: definir claramente os conceitos e habilidades que você deseja que os alunos desenvolvam durante a aula.

- b) Seleção de atividades de pré-aula: escolher atividades, como leitura, visualização de vídeos ou discussões em grupo, que possam ser realizadas pelos alunos antes da aula, para introduzir o assunto.
- c) Preparação do material de ensino: criar ou selecionar o material que será usado para complementar o aprendizado, incluindo vídeos, slides, demonstrações, atividades interativas, plataformas educacionais.
- d) Definição de atividades pós-aula: escolher atividades como discussão em grupo, trabalhos em equipe ou atividades individuais, que possam ser realizadas pelos alunos após a aula para reforçar o aprendizado.
- e) Preparação para a interação com os alunos: planejar como irá responder às perguntas e lidar com possíveis problemas e imprevistos durante a aula.
- f) Avaliação do progresso: definir como avaliará o progresso dos alunos durante a aula, incluindo provas, trabalhos, atividades interativas, etc.

3.2.4 Rotação por estações

A metodologia de Rotação por estações permite a realização de uma variedade de atividades, tais como: trabalhos em grupo, jogos educativos, discussões em grupo, atividades individuais, experimentos, atividades práticas, entre outras. A ideia é que os alunos estejam envolvidos em diferentes tipos de atividades e que eles possam desenvolver habilidades distintas, como trabalho em equipe, resolução de problemas, criatividade, entre outras. A rotação por estações possibilita que os alunos aprendam o conteúdo de forma lúdica e interativa, o que contribui para o aprendizado significativo e a retenção do conhecimento novo.

Para Moran (2019), a rotação por estações é uma maneira interessante de ensinar em equipes e planejar atividades variadas, incluindo pelo menos uma atividade digital, para serem realizadas em grupos, com iguais períodos de tempo. Essas atividades podem incluir leitura, análise, debate, escrita, criação de mapas conceituais, vídeos, etc. Um ou mais grupos podem trabalhar online, permitindo que o professor acompanhe de perto outros grupos. Os grupos se alternam ao mesmo tempo e todos participam das diferentes atividades.

A seguir, algumas sugestões de atividades que podem ser colocadas em cada estação, em uma aula de Matemática, no sexto ano do Ensino Fundamental, com o conteúdo de geometria:

Estação 1: Desenho de figuras geométricas

Desafio: Os alunos devem desenhar figuras geométricas como círculos, retângulos, quadrados e triângulos usando régua, esquadro e compasso.

Estação 2: Medidas de figuras geométricas

Desafio: Os alunos devem medir comprimentos, larguras e áreas de figuras geométricas utilizando régua e compasso.

Estação 3: Classificação de figuras geométricas

Desafio: Os alunos devem classificar figuras geométricas com base em suas características, como número de lados, ângulos e tamanho.

Estação 4: Cálculo de áreas e perímetros de figuras geométricas

Desafio: Os alunos devem calcular as áreas e perímetros de figuras geométricas usando fórmulas matemáticas.

Estação 5: Solução de problemas envolvendo figuras geométricas.

Desafio: Os problemas envolverão o uso de conceitos geométricos, como ângulos, perímetros, áreas, volumes e proporções, para encontrar soluções para desafios que podem incluir construção de figuras geométricas, cálculos de áreas de terrenos, determinação de distâncias e alturas de objetos, e muito mais.

Estação 6: Atividade digital

Desafio: Os alunos devem usar um recurso digital, como um aplicativo de geometria interativo, para desenhar e medir figuras geométricas, classificá-las, calcular suas áreas e perímetros e resolver problemas envolvendo figuras geométricas. Eles podem trabalhar em grupo e compartilhar suas descobertas e soluções com a classe.

Essas são apenas algumas sugestões de atividades, mas o professor pode personalizá-las para atender às necessidades e habilidades de seus alunos. O importante é que elas os desafiem a pensar e a aplicar o que aprenderam, tornando a aula mais dinâmica e interessante.

3.2.5 Cultura *maker*

A metodologia ativa cultura *maker*⁹ é uma abordagem pedagógica que enfatiza a criatividade, a inovação e a resolução de problemas, por meio da criação e da experimentação. Isso pode incluir atividades como projetos de construção, prototipagem, codificação, design,

⁹ “*Make*” é uma palavra em inglês que significa “fazer” ou “criar”. E “*Maker*” é uma palavra em inglês que se refere a uma pessoa que faz ou constrói algo, geralmente relacionado à tecnologia, robótica, artesanato, design ou outros campos criativos.

entre outras. O objetivo é ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades técnicas e criativas, bem como habilidades de pensamento crítico, colaboração e comunicação.

A seguir, um exemplo de um conteúdo de Matemática, do 6º ano, utilizando o conceito de “mão na massa” da cultura *maker*.

Atividade: Construção de um polígono

Objetivo: Aprender sobre os polígonos, suas características e classificações.

Material necessário: Papel, lápis, régua, esquadro, compasso.

Etapas:

Apresentação do conceito de polígono para os alunos.

Explicação das características dos polígonos, como número de lados, ângulos internos, etc.

Distribuição dos materiais para os alunos.

Desafio para os alunos: Construir um polígono de sua escolha usando papel, lápis, régua, esquadro e compasso.

Os alunos trabalham em grupos para construir seu polígono e compartilham seus resultados com os outros grupos. Em seguida, apresentam e discutem as características do polígono que construíram, comparando com os polígonos construídos por outros grupos.

Conclusão da atividade: Resumo das características dos polígonos, destacando a importância de sua compreensão para a Matemática e para a vida cotidiana.

Essa atividade permite que os alunos trabalhem de forma colaborativa e criativa, construindo conhecimentos a partir da construção e comparação dos polígonos.

3.2.6 Aprendizagem baseada em investigação

A investigação pode ser um caminho efetivo para a aprendizagem ativa. Quando os estudantes são incentivados a investigar, eles ficam mais envolvidos e investidos no processo de aprendizagem, o que pode levar a uma compreensão mais profunda e duradoura do assunto. Além disso, ela ajuda a desenvolver habilidades valiosas, como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Nesse sentido, segundo Moran (2019, p. 55):

Um dos caminhos mais interessantes de aprendizagem ativa é por meio da investigação (ABin: Aprendizagem Baseada na Investigação). Os alunos, sob orientação dos professores, desenvolvem a habilidade de levantar questões e problemas e buscam – de forma individual ou em grupo, utilizando métodos indutivos e dedutivos – interpretações coerentes e soluções possíveis. Isso envolve pesquisar,

avaliar situações, pontos de vistas diferentes, fazer escolhas, assumir riscos, aprender pela descoberta e caminhar do simples para o complexo.

Assim, na aprendizagem baseada em investigação, a metodologia de ensino se concentra na descoberta independente do conhecimento pelos alunos, a partir da realização de investigações. Nessa abordagem, o professor desempenha um papel de facilitador, proporcionando orientação e suporte, mas não dando respostas diretas. A ideia é que o conhecimento seja construído pelos próprios alunos, a partir de suas perguntas, experimentos, pesquisas e discussões em grupo. O objetivo é estimular a curiosidade deles, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e colaboração.

Aqui está um exemplo específico de pergunta para uma aula de Matemática sobre frações: Como comparar frações com diferentes denominadores e determinar qual é a maior?

Nessa atividade de investigação, o professor pode apresentar a seguinte situação: imagine que você é um chef de cozinha e precisa decidir qual receita usar para o jantar de hoje. Você tem três opções, cada uma representada por uma fração diferente. As frações são $1/2$, $2/3$ e $3/4$. Qual receita você escolheria e por quê?

Os alunos devem trabalhar em grupos para investigar e encontrar a maneira de comparar as frações com diferentes denominadores e determinar qual é a maior. Eles podem usar material concreto, como figuras ou objetos para representar as frações, realizar experimentos, comparar frações equivalentes e discutir suas conclusões. Ao final da atividade, os grupos podem apresentar suas soluções e o professor pode revisar e ampliar o conhecimento.

Essa abordagem é uma maneira eficaz de envolver os alunos na construção do conhecimento, desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, além de tornar a aula mais interessante e significativa para eles.

3.2.7 Aprendizagem baseada em problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL *Problem-Based Learning*) é uma metodologia de ensino que se baseia na resolução de problemas e na aquisição de conhecimento por meio da pesquisa e da discussão em grupo. Surgiu na década de 1960, nas Universidades McMaster, no Canadá, e em Maastricht, na Holanda, em escolas de Medicina e, desde então, tem sido amplamente utilizada em várias outras áreas do conhecimento, como ciências sociais, tecnologia e educação.

De acordo com Delisle (2000, p. 5), a aprendizagem baseada em problemas é “uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”.

É uma metodologia ativa de ensino que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem. Nesse modelo, o professor apresenta um problema ou desafio real e os alunos trabalham em grupos para encontrar uma solução ou resposta, utilizando conceitos e habilidades adquiridos em aula. A PBL estimula a reflexão crítica, a colaboração e o pensamento independente dos alunos, e visa desenvolver suas habilidades de resolução de problemas, pensamento criativo e habilidades de comunicação.

Em uma aula de Matemática, isso pode ser implementado da seguinte forma:

- a) Apresente um problema real ou desafiante relacionado à Matemática, que seja relevante para os alunos e desperte o seu interesse.
- b) Peça aos alunos que trabalhem em grupos para identificar as informações e conceitos matemáticos necessários para resolver o problema.
- c) Direcione os alunos a pesquisarem, explorarem e experimentarem as ideias para compreender sua aplicação na resolução do problema.
- d) Guie a discussão dos grupos para que eles compartilhem suas soluções, justificando suas escolhas matemáticas e comparando suas abordagens.
- e) Reforce os conceitos matemáticos relevantes e forneça *feedback* para ajudar os alunos a refinarem suas soluções.

Com esse enfoque, os alunos aprendem a Matemática através da resolução de problemas reais e práticos, o que ajuda a desenvolver a capacidade de pensar de forma crítica, resolver problemas e aplicar seus conhecimentos de maneira efetiva.

3.2.8 Aprendizagem baseada em projetos

A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia ativa de ensino que enfatiza o desenvolvimento de projetos interdisciplinares pelos alunos como um meio para compreender conceitos matemáticos. Em vez de se concentrar em aulas expositivas ou em atividades prontas, os alunos são incentivados a colaborar em grupos para planejar, desenvolver e apresentar projetos que combinem conceitos matemáticos com outras áreas do conhecimento, como história, geografia, ciências, entre outras.

Conforme Moran (2019, p. 39), na aprendizagem baseada em projetos:

Os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que também tenha ligação com sua vida fora da sala de aula. O projeto parte de uma questão norteadora, que orienta a pesquisa. No processo, eles lidam com questões interdisciplinares, tomam decisões e agem sozinhos e em equipe. Por meio de projetos, são trabalhados também suas habilidades de pensamento crítico, criativo e a percepção de que existem várias maneiras para a realização de uma tarefa, tidas como competências necessárias para o século XXI.

Segue um exemplo prático de como empregar a aprendizagem baseada em projetos em uma aula de Matemática:

- a) Escolha um tema: o professor pode escolher um tema interdisciplinar, como “Cidades sustentáveis”, e solicitar aos alunos que desenvolvam projetos relacionados a esse tema usando conceitos matemáticos como áreas, perímetros, volumes, entre outros.
- b) Planejamento em grupo: os alunos são divididos em grupos e trabalham juntos para construir o projeto, identificando conceitos matemáticos relevantes, fontes de informação e materiais necessários.
- c) Desenvolvimento do projeto: cada grupo desenvolve seu projeto, aplicando conceitos matemáticos para solucionar problemas relacionados ao tema escolhido.
- d) Apresentação do projeto: cada grupo apresenta seu projeto para a classe, explicando as escolhas matemáticas e as implicações dessas escolhas para o tema interdisciplinar.

A aprendizagem baseada em projetos permite que os alunos apliquem conceitos matemáticos em contextos reais e sejam motivados pela possibilidade de explorar assuntos que lhes interessam. Além disso, a colaboração em grupo promove a habilidade de trabalhar em equipe e aprimora as habilidades de comunicação.

3.2.9 Aprendizagem baseada em pares

A Aprendizagem Baseada em Pares (*Peer Instruction*) foi criada por Eric Mazur, professor de Física na Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, na década de 1990. A metodologia foi desenvolvida com o objetivo de melhorar o ensino em sala de aula, tornando-o mais interativo e envolvente para os alunos. A ideia por trás da *Peer Instruction* é que a exposição a diferentes perspectivas e a troca de ideias entre os pares podem ajudar os alunos a compreenderem melhor os conceitos e a se tornarem mais proficientes em resolver problemas. Além disso, a *Peer Instruction* também visa estimular a participação dos alunos e aumentar a sua confiança e habilidade de comunicação.

Eric Mazur desenvolveu a metodologia de aprendizagem baseada em pares como uma resposta aos desafios que ele enfrentava como professor de Física na Universidade de Harvard. Ele percebeu que muitos de seus alunos não estavam realmente compreendendo os conceitos que ele estava ensinando, apesar de serem capazes de responder corretamente a questões de provas e exames. Isso o levou a buscar uma maneira de tornar o ensino mais significativo e envolvente para os alunos, chegando à conclusão de que a interação e a troca de ideias entre os pares poderiam ser uma solução eficaz. A partir daí ele começou a experimentar a metodologia de aprendizagem baseada em pares em suas aulas e observou resultados positivos, incluindo uma melhoria na compreensão dos conceitos e na habilidade dos alunos em resolver problemas.

De acordo com Mazur (2015), a metodologia de aprendizagem baseada em pares enfatiza o papel do aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Após os alunos terem estudado sobre um assunto, o professor realiza uma avaliação individual para verificar o nível de compreensão. Se o resultado for insuficiente, o professor faz uma nova explanação. Caso o resultado esteja entre 30% e 70% de acertos, os alunos trabalham em grupos, debatendo e encontrando soluções para as questões até alcançarem um percentual maior que 70%. Em seguida, a turma passa para a próxima atividade ou questão.

Assim, é importante que os educadores considerem a utilização da metodologia de aprendizagem baseada em pares em suas aulas, a fim de proporcionar uma experiência de aprendizagem mais significativa e colaborativa para seus alunos.

3.3 Ferramentas Digitais: artefatos integradores no processo de ensino e aprendizagem

A sociedade contemporânea está cada vez mais interconectada por meio de tecnologias digitais. Utiliza a *internet*, os dispositivos móveis e outras tecnologias de informação e comunicação como parte integrante de sua vida cotidiana.

Conforme Kenski (2012, p. 33):

Por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). É possível articular telefones celulares, computadores, televisores, satélites etc. e, por eles fazer circular as mais diferenciadas formas de informação. Também é possível a comunicação em tempo real, ou seja, a comunicação simultânea, entre pessoas que estejam distantes, em outras cidades, em outros países ou mesmo viajando no espaço.

Neste mundo cibercultural, as tecnologias digitais estão presentes em todas as esferas da vida, no trabalho, na educação, no entretenimento e nas relações pessoais.

Negligenciar o valor das novas tecnologias como ferramenta para a aquisição de conhecimento impede que as escolas interajam com o mundo atual e priva os alunos de uma forma dinâmica de construir o saber. A integração das ferramentas digitais na educação requer que todos os seus atores reconheçam a importância de práticas e estratégias de ensino em sintonia com a sociedade tecnológica.

Oliveira *et al.* (2017, p. 70) destacam que “os alunos que nasceram na era digital, além de não terem dificuldades com aparelhos como computadores, tablets, smartphones e celulares, acham esses meios importantes para o aprendizado”. Assim, o emprego dessas ferramentas pode estreitar a relação entre professor e alunos, além de despertar o interesse deles e incentivá-los a serem mais engajados e participativos nas aulas, resultando em mais debates e, conseqüentemente, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e agradável.

Na concepção de Cunha (2016, p. 2):

O grande desafio é fazer delas as nossas aliadas e assim ter a possibilidade de extrair destes meios os benefícios para a educação, para uma prática docente mais construtiva e dinâmica e, acima de tudo, para uma formação de indivíduos que lidem da melhor forma possível com o mundo atual, haja vista que a utilização de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem é uma forma de atingir melhores resultados no que diz respeito a ensinar e aprender, como também, uma forma de acompanhar as novas tecnologias, inovando os métodos e técnicas aplicadas para este fim.

Compreender as potencialidades das ferramentas e tecnologias digitais e suas contribuições para a construção do conhecimento pode levar a grandes avanços na mudança educacional e ampliar o papel da escola na sociedade. Porém, é importante compreender também que apenas ter acesso e saber utilizar as ferramentas digitais não é o bastante. É crucial desenvolver competências e habilidades para utilizá-las de forma reflexiva, adequada e criativa na educação.

A integração de tecnologias na educação não garante automaticamente uma melhoria na qualidade do ensino. No entanto, a utilização dessas ferramentas pode proporcionar à escola um processo de renovação e mudança no método de ensino-aprendizagem (Comin, 2014).

Existem diversos tipos de ferramentas digitais, desde simples aplicativos até complexos dispositivos eletrônicos. Algumas das mais populares são os *smartphones*, os *tablets*, os

computadores, os *e-readers*¹⁰ e os *wearable devices*¹¹, como os relógios inteligentes.

As ferramentas digitais estão se tornando cada vez mais indispensáveis no nosso dia a dia. Elas são úteis porque nos permitem realizar tarefas de maneira mais prática e eficiente, como usar um aplicativo para fazer compras, para entrar em contato com outras pessoas, seja para conversar, para enviar mensagens, para fazer negócios ou para compartilhar informações.

No contexto escolar, uma ferramenta digital pode ser um aplicativo que possibilita aos alunos fazer exercícios interativos de qualquer disciplina, tendo acesso a explicações detalhadas, dicas e correção de erros, aumentando a compreensão e fixação do conteúdo; pode ser, também, o uso de um processador de texto para escrever um trabalho escolar, de uma calculadora virtual para realizar cálculos matemáticos, ou, ainda, um software de apresentação, que permite aos professores apresentar slides animados, com recursos gráficos e interativos, tornando a aula mais interessante e efetiva. Essas ferramentas digitais são, assim, artefatos integradores no processo de ensino e aprendizagem, pois contribuem para aprimorar a forma como o conhecimento é transmitido e absorvido pelos alunos.

Já as tecnologias digitais, por sua vez, são um conjunto de recursos e técnicas que se utilizam da digitalização de informações para aprimorar ou transformar processos, produtos e serviços. Essas tecnologias incluem, por exemplo, a internet, a Inteligência Artificial (IA), a realidade virtual, a robótica, etc.

Na escola, as tecnologias digitais podem ser utilizadas de várias formas: para a criação de plataformas de ensino à distância, para a utilização de gamificação em sala de aula ou para a criação de jogos educativos. Já as ferramentas digitais, por sua vez, podem ser utilizadas para a produção de trabalhos escolares, para a realização de pesquisas ou para a resolução de exercícios.

A respeito das tecnologias digitais, Reis (2018, p. 47) assevera:

Passamos a pensar nas tecnologias digitais como uma cultura, um ambiente, um ecossistema maior do que nós mesmos. Pensamos nela como uma força própria, avassaladora, subterrânea e irreversível, que molda nossa vida da cabeça aos pés, do despertar ao adormecer, individual e coletivamente.

¹⁰ *e-Reader*, ou Leitor de livros digitais, é um pequeno aparelho que tem como função principal mostrar em uma tela, para leitura, o conteúdo de livros digitais (*e-books*) e outros tipos de mídia digital.

¹¹ *Wearable devices* ou dispositivos vestíveis são as tecnologias que se apresentam na forma de objetos similares às peças de roupas ou equipamentos de uso pessoal, as quais podemos incorporar no nosso dia a dia. Podemos, assim, ter acesso às nossas mensagens ou notificações, à informação meteorológica ou ao controle da nossa casa, entre outros aspectos, de forma prática e rápida.

É importante ressaltar que ferramentas digitais e tecnologias digitais não são a mesma coisa, embora haja uma relação próxima entre elas. Para esclarecer um pouco mais, um exemplo:

Suponha que um professor de Matemática do 6º ano queira ensinar frações aos seus alunos e decide utilizar a tecnologia para tornar a aula mais interativa e interessante. Então, ele planeja uma atividade em que os alunos devem comparar frações e encontrar o denominador comum. Para isso, ele pode utilizar as seguintes ferramentas e/ou tecnologias digitais:

Ferramentas digitais: Uma planilha eletrônica, como o *Excel* ou o *Google Sheets*, para criar uma tabela que contenha as frações a serem comparadas; um *software* de apresentação de slides, como o *PowerPoint* ou o *Google Slides*, para exibir as questões e gráficos para a classe; um *software* de gravação de vídeo, como o *OBS Studio*, para gravar a aula e disponibilizá-la aos alunos que não puderam comparecer naquele dia.

Tecnologias digitais: Uma lousa digital, que permite ao professor desenhar e escrever na tela com o uso de uma caneta ou dedo, e que pode ser conectada a um projetor ou monitor para que todos os alunos possam ver o que está sendo desenhado e escrito; um *software* de videoconferência, como o *Zoom* ou o *Google Meet*, que possibilita ao professor ministrar a aula remotamente e interagir com os alunos em tempo real; uma plataforma de ensino à distância, como o *Google Classroom* ou o *Moodle*, que propicia ao professor disponibilizar as atividades, avaliações e materiais da disciplina para os alunos acessarem a qualquer momento.

Com o uso dessas ferramentas e tecnologias digitais, o professor pode criar uma aula mais dinâmica e engajadora, explorando diferentes recursos e formatos. Além disso, ele pode utilizar as tecnologias digitais para facilitar o acesso aos conteúdos e atividades, viabilizando que os alunos aprendam de forma personalizada.

As ferramentas digitais são meios importantes de acesso às tecnologias digitais, permitindo que as informações geradas por elas sejam acessadas, manipuladas e armazenadas. Entretanto, com tantas opções disponíveis, faz-se necessária uma seleção cuidadosa dessas ferramentas para garantir que elas sejam adequadas e eficazes no contexto educacional. Essa medida será vital para selecionar as que mais se adequem ao propósito da aula e garantir que os estudantes tenham acesso apenas às ferramentas confiáveis e seguras.

E conforme assevera Kenski (2012, p. 44),

[...] é preciso aprender a utilizá-la, a descobrir as melhores maneiras de obter da máquina auxílio nas necessidades de seu usuário. É preciso buscar informações, realizar cursos, pedir ajuda aos mais experientes, enfim, utilizar os mais diferentes meios de aprender a se relacionar com a inovação e ir além, começar a criar novas formas de uso e, daí, gerar outras utilizações. Essas novas aprendizagens quando

colocadas em prática, reorientam todos os nossos processos e descobertas, relações, valores e comportamentos.

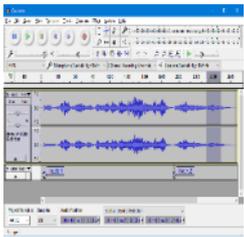
Diante da presença cada vez mais marcante da tecnologia em nossas vidas, é essencial adquirir habilidades para utilizá-la de forma eficaz, explorando as melhores maneiras de obter apoio da máquina para atender às necessidades do usuário. Essa busca por conhecimento deve incluir a busca por informações, a participação em cursos e a orientação dos mais experientes, a fim de aprender a se relacionar com a inovação de maneira abrangente. Ao adquirir essas novas habilidades e colocá-las em prática, é possível reorientar nossos processos, descobertas, relações, valores e comportamentos, criando assim novas formas de uso e gerando múltiplas aplicações para a tecnologia. Dessa forma, estamos preparados para acompanhar e impulsionar o avanço contínuo da inovação, capacitando-nos a moldar positivamente o futuro.

3.4 Ferramentas digitais na educação e as possibilidades pedagógicas

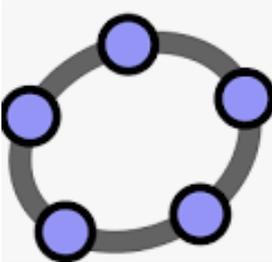
A seguir, com o objetivo de apresentar possibilidades pedagógicas de ferramentas digitais disponíveis a partir da literatura pesquisada, organizei um quadro ao qual denominei “Caixa de Ferramentas Educacionais”, com uma breve descrição de cada ferramenta, seguida de sugestões de utilização em contexto educativo, além da indicação de um vídeo do *YouTube*, explicando o uso de cada uma.

Para a seleção das ferramentas digitais listadas no quadro abaixo, foram consideradas as possibilidades de utilização de cada uma no auxílio das metodologias ativas no ensino de Matemática.

Quadro 1 – Caixa de ferramentas educacionais

CAIXA DE FERRAMENTAS EDUCACIONAIS		
APLICATIVO E SITE	DESCRIÇÃO	POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS
<p>Audacity https://www.audacityteam.org/</p> 	<p><i>Audacity</i> é um aplicativo baseado em <i>software</i> livre. Com ele, é possível gravar, editar, aprimorar a qualidade, aplicar efeitos e exportar seus áudios em diversos formatos. Além de ser um poderoso editor, ele também desempenha a função de conversor de formatos, permitindo a adaptação de seus áudios para diferentes necessidades.</p>	<p>O <i>Audacity</i> auxilia na produção de podcasts, desenvolvimento de apresentações orais, edição de conteúdos de áudio para propósitos educacionais, criação de clipes de áudio, adaptação de textos para uso em vídeos, transcrição de entrevistas e remoção de ruídos indesejados.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=scDv5Iik9_w</p>

<p>ClassDojo https://www.classdojo.com/</p> 	<p>O <i>ClassDojo</i> é uma plataforma educacional, projetada para professores, alunos e pais, com o objetivo de aprimorar a gestão do ambiente escolar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Permite que professores criem salas de aula virtuais, atribuam tarefas, interajam por meio de mensagens e compartilhem recursos visuais. Além disso, auxilia na gestão da presença dos alunos e oferece a funcionalidade de criar portfólios digitais para organizar o trabalho acadêmico. Importante destacar que essa plataforma é gratuita, tornando-a acessível a todos.</p>	<p>O <i>ClassDojo</i> pode ajudar a melhorar o comportamento em sala de aula e incentivar o envolvimento dos alunos. Também pode servir como uma ferramenta para a comunicação entre pais e professores, ajudando a promover uma relação positiva e de apoio entre a família e a escola. Além disso, o <i>ClassDojo</i> pode fornecer aos professores uma plataforma centralizada para acompanhar o progresso dos alunos, facilitando a instrução diferenciada e o suporte individualizado.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=HnzGkN37jB4</p>
<p>Youtube https://www.youtube.com/</p> 	<p>O <i>YouTube</i> é um site de compartilhamento de vídeos online. Nele, usuários podem carregar, compartilhar e visualizar vídeos em uma ampla variedade de categorias, incluindo música, entretenimento, notícias e educação. O <i>YouTube</i> foi fundado em 2005 e, atualmente, é propriedade do <i>Google</i>. É uma das plataformas de vídeo mais populares e amplamente utilizadas do mundo.</p> <p>Na versão gratuita, os usuários têm acesso limitado a músicas e serviços e precisam assistir a anúncios. Na versão paga, não há limitações e nenhum anúncio durante o uso do aplicativo.</p>	<p>O <i>Youtube</i> permite que os professores combinem vários tipos de mídia, como vídeos, áudios, imagens e textos, para criar aulas mais envolventes, prazerosas e efetivas; fomentar a colaboração entre alunos, personalizar as aulas e obter <i>feedback</i>. É uma valiosa ferramenta para a educação. Os professores também podem criar seu próprio canal no <i>YouTube</i> para compartilhar vídeos personalizados, demonstrações de problemas e exercícios de resolução, criando, assim, um recurso de aprendizado online acessível a qualquer momento</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=O94PTrMzuJQ</p>
<p>Google Drive https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/drive/</p> 	<p>O <i>Google Drive</i> é um serviço de armazenamento em nuvem oferecido pelo <i>Google</i>. Ele permite que os usuários armazenem e compartilhem arquivos, documentos, fotos e outros tipos de mídia, de forma segura e acessível, de qualquer dispositivo com acesso à internet. Oferece um armazenamento inicial gratuito de 15 GB. Além disso, oferece opções de armazenamento pago com planos que variam em capacidade, caso os usuários necessitem de mais espaço de armazenamento.</p>	<p>Com o <i>Google Drive</i> é possível armazenar, organizar e agilizar a entrega de trabalhos e tarefas para os alunos e para o professor. Isso acontece porque o <i>Google Drive</i> tem a função de compartilhar todos os arquivos armazenados em uma conta. Então, em vez de ter que pegar um monte de papel ou receber dezenas de e-mails, está tudo em um só lugar.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=t3ZgiGmXBhQ</p>
<p>Slideshare https://pt.slideshare.net/</p>	<p>O <i>SlideShare</i> é uma plataforma online de compartilhamento de apresentações, documentos, vídeos e outros tipos de conteúdo visual. Ele permite que os usuários carreguem e</p>	<p>O <i>SlideShare</i> é uma plataforma que oferece oportunidades pedagógicas, permitindo que professores compartilhem conteúdo didático, incentivando a comunicação e colaboração entre alunos, melhorando</p>

	<p>compartilhem suas apresentações, tornando-as acessíveis a uma ampla audiência. O <i>SlideShare</i> oferece uma versão gratuita que permite fazer <i>upload</i> e visualizar apresentações, mas também oferece uma versão premium paga, chamada <i>SlideShare Pro</i>, que oferece recursos adicionais, como análises avançadas e personalização.</p>	<p>habilidades de apresentação, facilitando a criação de portfólios digitais e proporcionando acesso a recursos educacionais. Ele é conhecido como o <i>Youtube</i> das apresentações online.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=wazYJrXtTOc</p>
<p>Voki for Education https://l-www.voki.com/</p> 	<p>O <i>Voki</i> é uma plataforma de criação de avatares animados com recursos de áudio, que pode ser usada para educação e comunicação. Ele permite que os usuários criem personagens animados, escolham vozes para eles e adicionem mensagens de áudio. O <i>Voki</i> é útil para criar apresentações interativas, atividades educacionais envolventes e comunicação online. Existem versões gratuitas e pagas, com recursos adicionais na versão paga.</p>	<p>Com o <i>Voki for Education</i> é possível criar avatares animados para incorporar em apresentações, atribuir tarefas aos alunos, como criar avatares e gravar mensagens de áudio relacionadas aos temas da aula. Os alunos, podem usar o <i>Voki</i> para criar avatares que representem conceitos ou personagens estudados, praticar habilidades de expressão oral ao gravar mensagens com esses avatares e participar de fóruns virtuais de discussão supervisionada, onde os avatares servem como intermediários nas interações. Isso ajuda a melhorar a comunicação e o engajamento no aprendizado.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=eIG2gscANU0</p>
<p>GeoGebra https://www.geogebra.org/</p> 	<p>O <i>GeoGebra</i> é um software educacional que combina recursos de geometria, álgebra, planilhas, cálculo e gráficos. É utilizado para ensinar e aprender matemática, permitindo que professores e alunos criem modelos matemáticos interativos, explorando conceitos, resolvendo equações e visualizando representações gráficas. Além disso, é uma ferramenta gratuita e de código aberto, acessível a todos.</p>	<p>O <i>GeoGebra</i> pode ser usado para criar e explorar representações visuais de conceitos matemáticos, como gráficos de funções, geometria, álgebra e cálculo, além de construir figuras interativas, resolver equações, explorar propriedades geométricas e realizar experimentos virtuais. O <i>GeoGebra</i> também permite que os alunos demonstrem seu entendimento por meio da criação de projetos interativos, promovendo, assim, o aprendizado ativo e a compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=nLk4yFB39zM&t=767s</p>
<p>Desmos https://www.desmos.com/</p>	<p>O <i>Desmos</i> é uma calculadora gráfica online gratuita com recursos avançados para a exploração e visualização de equações matemáticas e gráficos de funções. Sua facilidade de uso e acessibilidade o tornam uma ferramenta valiosa para o ensino e aprendizado da matemática. Esse recurso está acessível por meio de uma página <i>web</i> ou dispositivo</p>	<p>Com o <i>Desmos</i> e seus recursos interativos, como gráficos em tempo real e a capacidade de criar atividades personalizadas, os educadores têm a possibilidade de desenvolver experiências de aprendizado mais colaborativas. Essas ferramentas facilitam a compreensão dos alunos e os preparam de forma mais eficaz para alcançar sucesso na Matemática.</p>

	<p>portátil, adequando-se às plataformas de <i>PC/notebook</i> e <i>smartphones</i>, graças à sua programação baseada nas linguagens <i>Javascript</i> e <i>HTML</i>.</p>	<p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=hzkiRTIOQfY</p>
<p>Khan Academy https://www.khanacademy.org/</p> 	<p>O <i>Khan Academy</i> é uma plataforma educacional on-line que oferece uma ampla variedade de recursos educacionais gratuitos, tais como vídeo-aulas, exercícios interativos e práticos, materiais de aprendizado personalizado e muito mais, em uma variedade de tópicos, como Matemática, Ciências, Programação, História e Economia. A plataforma é frequentemente usada por estudantes, para reforçar o aprendizado em sala de aula; por professores, como uma ferramenta de ensino; e por qualquer pessoa interessada em aprender ou aprimorar habilidades em uma variedade de áreas.</p>	<p>O <i>Khan Academy</i> oferece oportunidades pedagógicas, como aprendizado personalizado para estudantes, recuperação e reforço de habilidades, sala de aula invertida, acompanhamento de progresso e preparação para exames. Além disso, fornece recursos para professores e promove o aprendizado ao longo da vida, abrangendo uma variedade de disciplinas, tornando a educação acessível a todos.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=3x8SyMXRbf8</p>
<p>Wolfram Alpha https://www.wolframalpha.com/</p> 	<p>O <i>Wolfram Alpha</i> é uma ferramenta que oferece soluções para problemas matemáticos, científicos e outros. Oferece uma valiosa assistência para estudantes e professores de ciências exatas. Disponível para iOS, Android e também em uma versão <i>web</i>, o aplicativo permite resolver equações de maneira simples, oferecendo resultados para limites, derivadas, integrais e, até mesmo, traçar gráficos.</p>	<p>O <i>Wolfram Alpha</i> é uma ferramenta educacional versátil, que oferece inúmeras possibilidades pedagógicas, incluindo resolução de problemas matemáticos complexos, visualização de dados, exploração de conceitos científicos, prática de cálculos e conversões, aprendizado de linguagens de programação, pesquisa de dados e estatísticas, personalização do aprendizado, preparação para testes e exames, resolução de quebra-cabeças e enigmas, e exploração de tópicos interdisciplinares.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=ESwM-ipmB94</p>
<p>Graspable Math https://activities.graspablemath.com/</p>	<p>O <i>Graspable Math</i> é uma ferramenta educacional notável por sua interatividade visual, capacitando os alunos a manipularem expressões matemáticas de forma dinâmica, através de uma interface de toque e arrasto de números e símbolos. Isso proporciona feedback imediato e facilita a visualização das alterações nas equações. Essa abordagem envolvente e interativa torna os conceitos</p>	<p>O <i>Graspable Math</i> é valioso para a prática de resolução de problemas, em que os estudantes podem trabalhar em exercícios matemáticos, recebendo <i>feedback</i> instantâneo para aprimorar suas habilidades. Ele também se adapta ao ensino on-line, facilitando a criação de lições interativas e colaborativas. Os professores podem personalizar exercícios de acordo com o currículo específico, rastrear o progresso dos alunos e promover a colaboração na resolução de problemas, tornando-o</p>

	<p>matemáticos abstratos mais acessíveis, estimula o aprendizado autodirigido e é adequada para uma ampla gama de estudantes, incluindo aqueles com diferentes estilos de aprendizado. Além disso, o <i>Graspable Math</i> oferece opções gratuitas básicas e planos pagos que incluem recursos adicionais.</p>	<p>uma ferramenta versátil e eficaz para o ensino de Matemática.</p> <p>Sugestão no Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=d-VSIs61g2A&t=0s https://www.youtube.com/watch?v=7UwUEXhyilg</p>
---	---	---

Fonte: Dados da Pesquisa (2023)¹²

A utilização de ferramentas educacionais, com suas funcionalidades agregadas à criatividade do professor, possibilita explorar diversas estratégias didáticas em sala de aula, pois, de acordo com Voges *et al.* (2009, p. 68 *apud* Bottentuit Junior *et al.*, 2011):

Em nosso cotidiano, a tecnologia tem sido um facilitador nas atividades exercidas pela sociedade, seja nas atividades primárias, secundárias e terciárias. De modo particular, ela está inserida em diversas ações do cotidiano, seja no lar, na rua e inclusive nas escolas. Continuar somente com as convencionais ferramentas de ensino e não procurar o uso da informática na sala de aula é ignorar este recurso de propagação e criação do conhecimento.

3.5 Detalhamento das ferramentas digitais – formato vide bula¹³

Muito presentes em nossa vida, as ferramentas digitais podem, também, ser utilizadas para melhorar os processos de aprendizagem e de trabalho. Mas é preciso conhecer as ferramentas disponíveis e entender detalhadamente como usá-las. Por isso, preparei um detalhamento das principais ferramentas, em formato do gênero textual bula, no intuito de descrever, esclarecer e apresentar suas funcionalidades e potencialidades, sem que isso seja interpretado como uma prescrição rígida ou impositiva.

A opção por detalhar as ferramentas digitais *WhatsApp*, *Google Classroom*, *Google Meet*, *Google Forms*, *Geogebra*, *Khan Academy*, *Mentimeter*, *Kahoot*, *Plickers*, *Quizizz*, *Socrative* e *Wordwall* se baseia na relevância e amplitude de utilização dessas tecnologias no contexto educacional atual. Esta seleção é, também, uma extensão do estudo do estado do conhecimento desta pesquisa, no qual essas ferramentas emergiram como componentes

¹² O quadro Caixa de Ferramentas Educacionais, com indicações pedagógicas, foi inspirado no E-Book: “Mão na Massa: ferramentas digitais para aprender e ensinar I”, de Nascimento *et al.* (2019); no guia: “Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas”, organizado por Alcantara (2020); e, em busca dos *sites* oficiais dos aplicativos.

¹³ Esse formato do detalhamento foi inspirado no livro *Virando a própria mesa*, de Ricardo Semler (2002).

essenciais no cenário educacional contemporâneo. Cada uma delas oferece recursos distintos e desempenha papéis significativos na promoção da aprendizagem presencial, on-line e híbrida, permitindo a interação entre alunos e professores, a criação de atividades interativas, a avaliação formativa e a personalização do ensino.

3.5.1 *WhatsApp*

Apresentação

O *WhatsApp* é um aplicativo de mensagens instantâneas criado por Jan Koum e Brian Acton em 2009, que permite aos usuários enviar e receber mensagens de texto, voz, imagem e vídeo através da internet. Com milhões de usuários em todo o mundo, é uma das principais formas de comunicação pessoal e profissional, com uma comunicação mais segura e privada através da criptografia de ponta a ponta.

Composição

Traz na sua composição recursos de transferência de textos, áudios, imagens, vídeos, chamada de voz e videochamadas, enquetes, pagamentos, criação de grupos de usuários.

Modo de Ação

Necessita de um celular com sistema *Android*, *IOS* ou *Windows Phone*, instalação do aplicativo *WhatsApp* e ou *WhatsApp Web* e conexão com a internet.

Propicia ao usuário a função de abrir e fechar um grupo, comunicar as regras na descrição do grupo, designar alguns (ou todos) alunos como administradores de grupo, utilizar a versão *WhatsApp Web* que permite a sincronização de forma simples de todas as conversas com um computador, possibilitando ainda o download de arquivos na sua área de trabalho, proporcionando a liberdade de uso conforme a melhor conveniência.

Indicações

- Ampliar o tempo formal das aulas.
- Permitir a criação de um ambiente de debate e discussão em grupo.
- Facilitar o gerenciamento e a comunicação de grupos de trabalho, estudos, pesquisa e a colaboração entre os alunos.
- Propiciar o acesso e a apresentação de conteúdos em diversos formatos de mídia a qualquer hora e lugar.
- Tornar a aprendizagem mais dinâmica e atrativa para o aluno.
- Facilitar o desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem.

- Indicado para todas as disciplinas e graus de ensino.
- Não há custo adicional aos usuários.

Posologia

Indicado para adultos e crianças acima de 13 anos, desde que tenham orientação, acompanhamento e avaliação do uso durante a vigência da indicação, para momentos presenciais e virtuais de aprendizagem.

Contraindicações e reações adversas

Durante o uso podem surgir efeitos excessivos de descontração por parte dos usuários (alunos), com conversas paralelas e envio de mensagens inadequadas. Podem surgir, também, momentos de alucinação, com pensamento errôneo de que o professor vai estar sempre disponível, além de uma grande quantidade de solicitação simultânea de atendimento.

3.5.2 Google Classroom

Apresentação

Ferramenta para organização e gestão do ambiente de sala de aula virtual. Lançado oficialmente em agosto de 2018, faz parte do *Google for Education*, que é um site de aplicativos que podem ser grandes aliados dos profissionais de Educação. Adequado para o Ensino Fundamental, Médio e Superior.

Necessita de uma conta *Google* para ser utilizado.

Composição

Em sua composição, o *Google Classroom* apresenta quatro recursos, designados de “aba”, que o professor pode utilizar para a criação das turmas nas aulas virtuais: Aba **Mural** - espaço de comunicação entre professores e alunos, podendo ser restrito a alguns alunos ou aberto a todos. Também é o espaço para atualizações de inserções de atividades; aba **Atividades** - espaço para criação, inserção e administração de diferentes tipos de atividades, vídeos, links e outros pelo professor, além de ser o espaço para o aluno responder e enviar suas tarefas; aba **Pessoas** – espaço onde encontrará os endereços de e-mail dos professores e dos colegas de turma, permitindo ao professor adicionar, remover e administrar todos os usuários que compõem a sala de aula; e na aba **Notas** - o professor pode gerenciar e avaliar o desempenho dos alunos nas diferentes atividades propostas, além de mostrar quais atividades já foram entregues e quais estão pendentes. Não necessita de instalação local e possui integração com diversas ferramentas online disponibilizadas pelo *Google*, como *Gmail*, *Jamboard*, *Google*

Documentos, *Google* Formulários, *Google* Planilhas, *Google* Apresentações, *Google Drive*, *Hangouts*.

Modo de Ação

Atua para facilitar a vida do professor, permitindo a criação de turmas, a organização e o gerenciamento das atividades e eventos pedagógicos. É necessário que o usuário tenha acesso à internet e uma conta de *e-mail* do *Google* pessoal ou organizacional, acessar o aplicativo *Google Classroom* nos aplicativos do *Google*. Proporciona ao aluno o desaparecimento de apatia, burocracia e facilita a flexibilidade para o uso de acordo com o ritmo de cada usuário, desde que cumpra todos os prazos estabelecidos pelo seu professor.

Indicação

- Possibilita a criação e o gerenciamento de turmas, atividades e notas online.
- Permite adicionar materiais às atividades, como links, vídeos do *YouTube*, artigos, avaliação ou pesquisa em um arquivo do *Google* formulários, entre outros.
- Facilita a interação e comunicação entre alunos e professores na aba **Mural**, permitindo destacar assuntos importantes e esclarecer dúvidas devido à possibilidade de centralização de materiais e atividades.
- Possibilita manter os materiais e recursos organizados na aba **Atividades**.
- Permite gerenciar e visualizar os responsáveis, alunos, professores e auxiliares da sala na aba **Pessoas**.
- Facilita o *feedback* em tempo real ou programado.
- Viabiliza que o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem aconteça no mundo virtual, possibilitando novas interfaces do espaço da sala de aula.
- Possibilita salvar modelos para atividades rotineiras graças à opção Rubrica¹⁴.

Posologia

Indicado para adultos e crianças acima de 13 anos que tenham um *e-mail* do *Gmail*. Pode ser empregado em momentos assíncronos e síncronos de ensino e aprendizagem e misturado com outras ferramentas e metodologias.

Contraindicações e reações adversas

Independentemente das indicações, o *Google Classroom* não possui uma dosagem correta; o que vai garantir os melhores resultados é a criatividade do professor para organizar

¹⁴ A rubrica do *Google Classroom* é uma ferramenta que permite aos professores avaliarem o desempenho dos alunos em tarefas específicas. A rubrica consiste em uma lista de critérios que descrevem os diferentes aspectos da tarefa que serão avaliados, bem como uma escala de pontuação para cada critério.

suas turmas virtuais, planejar bem suas atividades, integrando outras plataformas e aplicativos para tornar as aulas mais ativas e interessantes para os alunos. Caso contrário, será apenas mais uma ferramenta na praça.

3.5.3 *Google Meet*

Apresentação

Google Meet é uma ferramenta de videoconferência baseada na nuvem, que permite que as pessoas se reúnam virtualmente de qualquer lugar, a qualquer momento. Com recursos avançados de colaboração, incluindo compartilhamento de tela, gravação de sessões e tradução em tempo real, o *Google Meet* é uma solução confiável e acessível para reuniões, conferências e outros eventos virtuais. Tem similaridades com os aplicativos *Zomm* e o *Microsoft Teams* e é compatível com outros aplicativos do *Google*, tais como *Google Drive*, *Google Agenda*, *Jamboard* e *Google Apresentação*.

Composição

Google Meet é composto por uma série de recursos avançados, incluindo videoconferência em tempo real, compartilhamento de tela, gravação de sessões, tradução em tempo real e outros. Além disso, a ferramenta se integra perfeitamente com outros produtos da *Google*, como o *Gmail*, *Google Calendar* e outros, tornando-o fácil de usar e acessível para usuários com diferentes necessidades e habilidades.

Indicações

- *Google Meet* é indicado para empresas, equipes, organizações e indivíduos que procuram uma solução de videoconferência fácil de usar e acessível.
- É uma opção ideal para reuniões de equipe, conferências, apresentações, treinamentos e outros eventos virtuais.
- É uma boa opção para aqueles que procuram uma solução de videoconferência segura e confiável, que se integra perfeitamente a outros produtos da *Google*.

Posologia

Para usar o *Google Meet*, basta ter uma conta do *Google* e acessar a plataforma a partir de um navegador da web ou do aplicativo móvel. Depois de criar uma reunião, convide os participantes por e-mail ou compartilhando um link de acesso. Durante a reunião, é possível usar recursos avançados, como compartilhamento de tela, gravação de sessões e tradução em tempo real, para colaborar efetivamente com seus colegas.

Contraindicações e reações adversas

O *Google Meet* pode não ser indicado para quem procura uma solução de videoconferência com recursos mais avançados, como a integração com outras ferramentas de negócios ou recursos de análise de dados. Além disso, é importante verificar se a conexão à internet é suficientemente rápida e estável para suportar a videoconferência. Para usar o *Google Meet* em videochamadas não há nenhum custo. Porém, a versão gratuita tem limitações que a versão do *Google Workspace* não tem.

3.5.4 *Google Forms*

Apresentação

Google Forms é uma ferramenta digital gratuita desenvolvida pela *Google*, que permite coletar dados online por meio da criação e aplicação de formulários, questionários e avaliações digitais, além de compilar os resultados em uma planilha, facilitando a análise dos dados de forma simples e rápida. Com uma interface intuitiva e fácil de usar, *Google Forms* é uma excelente opção para a realização de avaliações online, atividades pedagógicas diversas e pesquisas em sala de aula.

Composição

O *Google Forms* é composto por uma plataforma online que tem por objetivo facilitar a criação de formulários e questionários diversos. Disponível gratuitamente para todos que possuem uma conta *Google*, o serviço pode ser acessado em diversas plataformas, como *web*, *desktop* e celular. Ele é útil para todos aqueles que queiram fazer um formulário de pesquisa ou de coleta de opiniões. Apresenta ainda opções de inserção de vídeos, imagens, sons, *layout*, possibilidade de tornar as questões obrigatórias, dispor as perguntas e respostas de maneira aleatória, personalizar a mensagem na confirmação de envio. Destaca-se pela sua versatilidade, bastando para isso a criatividade de seus usuários.

Modo de Ação

Google Forms funciona permitindo que os usuários criem formulários com vários tipos de perguntas, incluindo múltipla escolha, escala numérica, texto curto e longo, entre outros. As respostas são armazenadas na planilha do *Google Sheets*, facilitando a análise e visualização dos dados.

Indicação

- *Google Forms* é indicado para professores, educadores e outros profissionais da área de ensino que precisam coletar dados de seus alunos de forma rápida e eficiente.

- É uma ferramenta versátil e fácil de usar, ideal para avaliações online, pesquisas em sala de aula, questionários, jogos, trilhas de aprendizagem, inscrições e cadastros de eventos e outros tipos de formulários.
- Permite aos professores visualizar as respostas de seus alunos em tempo real e facilmente.

Posologia

Para usar *Google Forms*, basta criar uma conta gratuita no *Google* e acessar o site. É possível criar um novo formulário ou importar um já existente. O formulário pode ser personalizado com perguntas e opções de respostas e pode-se adicionar imagens e outros tipos de mídia. Depois de criado, o formulário pode ser compartilhado com os alunos por meio de um link ou código QR.

Contraindicações e reações adversas

Google Forms não é indicado para uso em situações em que a privacidade dos dados coletados é uma preocupação crítica, como em pesquisas médicas ou financeiras. Além disso, é importante verificar se os dados coletados serão usados de forma adequada e ética. Não foi relatada nenhuma reação adversa.

3.5.5 *GeoGebra*

Apresentação

O *GeoGebra* é uma ferramenta dinâmica de Matemática que abrange todos os níveis de ensino, integrando geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único ambiente. Além disso, o *GeoGebra* oferece uma plataforma online com mais de um milhão de recursos de sala de aula gratuitos criados pela comunidade multilíngue. Esses recursos podem ser facilmente compartilhados por meio da plataforma de colaboração *GeoGebra Classroom*, onde o progresso do aluno pode ser monitorado em tempo real. Pode ser acessado de modo online, diretamente no site, ou offline por meio do *download* do *software* para aplicações em computadores ou *smartphones*.

Composição

O *GeoGebra* possui vários componentes que o tornam uma ferramenta versátil para o ensino e aprendizagem de Matemática, tais como recursos de visualização gráfica, construção de figuras, criação e a exploração de construções tridimensionais, animações, simulações e cálculos matemáticos etc.

Modo de Ação

É necessário um computador com sistema operacional *Windows*, *Mac* ou *Linux*, com o aplicativo *GeoGebra* instalado e conectado à internet. Proporciona ao usuário a função de criar, editar e compartilhar arquivos, com a possibilidade de salvá-los na nuvem. Além disso, permite a realização de atividades interativas com os alunos, incentivando-os a explorar e descobrir conceitos matemáticos de forma lúdica e dinâmica. Disponível de forma gratuita.

Indicações

- Indicado para estimular o desenvolvimento de habilidades matemáticas e auxiliar na compreensão de conceitos complexos.
- Facilita a realização de atividades práticas e experimentos.
- Possibilita a criação de construções geométricas.
- Facilita a exploração de conceitos algébricos.
- Permite o uso de gráficos dinâmicos para ilustrar princípios matemáticos.
- Promove a aprendizagem autodidata, permitindo que os estudantes explorem tópicos matemáticos por conta própria.
- Eficaz na visualização e compreensão de conceitos abstratos em Matemática, como funções, transformações geométricas, equações e inequações.
- Útil para resolver uma ampla gama de problemas matemáticos, desde problemas geométricos simples até cálculos avançados.
- O módulo 3D do *GeoGebra* é indicado para o estudo da geometria tridimensional, permitindo a criação e a exploração de construções em três dimensões.
- A planilha integrada do *GeoGebra* é recomendada para a análise de dados, criação de gráficos estatísticos e exploração de conceitos estatísticos.
- Pode ser utilizado para criar projetos e apresentações matemáticas envolventes.

Posologia

Indicado para adultos e crianças que tenham orientação, acompanhamento e avaliação de uso durante a vigência de sua indicação, para momentos presenciais e virtuais de aprendizagens.

Contraindicações e reações adversas

Durante o uso, pode haver dificuldades na compreensão de algumas ferramentas, exigindo acompanhamento e orientação por parte do professor. Além disso, em alguns casos, o uso excessivo pode resultar em desinteresse pelos conceitos matemáticos, devendo ser utilizado de forma equilibrada e sob supervisão.

3.5.6 Khan Academy

Apresentação

A *Khan Academy* é uma plataforma composta por uma ampla biblioteca de videoaulas, que abrangem diversas áreas do conhecimento, como Matemática, Ciências, História, Artes, entre outras. Além disso, a plataforma oferece diversos tipos de recursos para o aprendizado, como quizzes, exercícios interativos, jogos educativos e atividades que incentivam a aplicação do conhecimento adquirido. Tudo isso está disponível de forma gratuita, com a possibilidade de acesso ao conteúdo a partir de computadores, *smartphones* e *tablets*.

Composição

A *Khan Academy* é composta por vídeos de aula, exercícios interativos, painel de progresso, missões de aprendizagem, conteúdo multidisciplinar, testes, artigos e outros tipos de recursos educacionais, todos disponíveis gratuitamente na plataforma.

Modo de Ação

Para utilizar a plataforma *Khan Academy*, basta se cadastrar gratuitamente no site e começar a assistir às aulas e interagir com os demais recursos. É possível acompanhar o progresso de aprendizado e receber *feedback* sobre as atividades realizadas. A *Khan Academy* também possui aplicativos para *iOS* e *Android*, permitindo o acesso ao conteúdo a partir de *smartphones* e *tablets*.

Indicações

- Permite o acesso a uma ampla biblioteca de aulas, geralmente apresentadas em vídeos de curta duração, normalmente entre 5 e 15 minutos que abrangem diversas áreas do conhecimento.
- Oferece exercícios interativos para reforçar os conceitos ensinados.
- Possibilita interação com o conteúdo, por meio de exercícios e jogos educativos.
- Possibilita acompanhar o progresso de aprendizado e receber *feedback* sobre as atividades realizadas.
- Oferece aulas e exercícios personalizados para atender às necessidades de aprendizado de cada aluno.

Posologia

A *Khan Academy* é indicada para pessoas de todas as idades que buscam aprimorar seus conhecimentos em diversas áreas, sem restrições de faixa etária ou conhecimento prévio. O uso da plataforma deve ser feito de forma autônoma, com o objetivo de aprimorar o conhecimento.

Contraindicações e reações adversas

A *Khan Academy* não é indicada para aqueles que procuram uma educação formal ou certificada, pois não oferece diplomas ou certificações. Além disso, é importante verificar se o conteúdo oferecido é adequado e relevante para as necessidades educacionais, antes de usar a plataforma.

3.5.7 *Mentimeter*

Apresentação

O *Mentimeter* é uma plataforma on-line interativa, voltada para apresentações e engajamento do público. Sua finalidade é proporcionar aos apresentadores a capacidade de envolver sua audiência em tempo real durante apresentações, palestras, workshops e outros eventos.

Profissionais de diversas áreas podem se beneficiar dessa plataforma, incluindo instrutores e professores, que podem utilizá-la para criar apresentações mais envolventes e complexas. A plataforma está disponível tanto em planos gratuitos quanto pagos e oferece uma gama de recursos interativos, como a criação de nuvens de palavras e questionários, que podem ser compartilhados com o público, por meio da internet.

Composição

Mentimeter é composto por uma plataforma online para criação de apresentações de slides com recursos interativos. Entre esses recursos destacam-se a capacidade de elaboração de enquetes, realização de pesquisas em tempo real, formulação de perguntas e respostas abertas, análise de dados em tempo real e a capacidade de coletar feedback instantâneo. Essa plataforma foi desenvolvida para aprimorar a interatividade e o envolvimento do público durante apresentações, palestras e eventos diversos.

Modo de Ação

Para começar a usar o *Mentimeter*, basta se cadastrar na plataforma, criar uma conta gratuita fornecendo seu e-mail e senha, escolher entre o plano gratuito ou pago, e, após o cadastro, iniciar a criação de apresentações interativas, enquetes e pesquisas para envolver sua audiência. As apresentações podem ser compartilhadas com público via internet.

Indicações

- O *Mentimeter* oferece uma ampla gama de aplicações educacionais valiosas, como a avaliação formativa em tempo real para ajustar o ensino.
- Estimular discussões em grupo e feedback dos alunos.
- Melhorar apresentações estudantis com elementos interativos.

- Desenvolver habilidades de apresentação e medir a eficácia do ensino pós-aula.
- Promover o trabalho colaborativo entre professores e alunos.
- É útil em sessões de treinamento para avaliar o conhecimento dos participantes.
- Mantém o engajamento em aulas on-line e aprimora apresentações de projetos, tornando-os mais envolventes e informativas.
- Pode transformar a experiência educacional, promovendo interação, feedback e participação ativa dos alunos.

Posologia

Recomenda-se o uso regular do *Mentimeter* para a avaliação formativa e engajamento dos alunos em aulas ou sessões de treinamento. A dosagem pode ser ajustada de acordo com as necessidades de cada grupo, ampliando-a para discussões em grupo, apresentações estudantis e projetos colaborativos. A administração individualizada permite a adaptação do *Mentimeter* para melhor atender aos objetivos de aprendizado. O monitoramento contínuo garante a eficácia da ferramenta na promoção da interação e participação ativa dos alunos.

Contraindicações e reações adversas

Não foi registrada nenhuma reação adversa ou contraindicação.

3.5.8 *Kahoot*

Apresentação

O *Kahoot* é uma plataforma de gamificação educacional que permite aos professores criarem quizzes interativos, jogos e desafios para seus alunos, tornando o ensino mais dinâmico e envolvente. Proporciona uma experiência de aprendizagem interativa, por meio de atividades de questionários e jogos on-line. A ferramenta promove a participação ativa dos alunos, incorporando um elemento de competição, em que ganham pontos com respostas corretas e podem acompanhar seu progresso em tempo real. O *Kahoot* oferece opções gratuitas básicas e planos pagos com recursos adicionais

Composição

Kahoot é composto por uma ampla variedade de recursos, incluindo a possibilidade de criar perguntas de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, respostas curtas e listas. Além disso, é possível adicionar imagens, vídeos e música para tornar a experiência ainda mais envolvente. O aplicativo também permite aos professores acompanhar o progresso dos alunos, enviar

feedback e ver estatísticas detalhadas sobre o desempenho de cada um. E oferece a possibilidade de compartilhamento e colaboração entre professores e alunos.

Modo de Ação

Para utilizar o *Kahoot*, é necessário se cadastrar na plataforma e criar uma conta. Em seguida, é possível criar e compartilhar seus jogos com os alunos ou buscar jogos já existentes na plataforma e utilizá-los em suas aulas. É possível jogar *Kahoot* em dispositivos móveis ou computadores conectados à internet.

Indicações

- O aplicativo *Kahoot* é indicado para professores e educadores que buscam uma forma divertida e interativa de ensinar.
- Pode ser usado em sala de aula para revisões, avaliações e para reforçar o conteúdo aprendido e estudos independentes,
- É indicado também para a personalização do aprendizado com quizzes de diferentes níveis de dificuldade, preparação para exames, colaboração em atividades de grupo, desenvolvimento de habilidades específicas, suporte do ensino à distância, fornecimento de *feedback* imediato para os alunos e motivação através da competição.
- É uma ótima opção para professores que procuram uma maneira de envolver seus alunos e tornar o ensino mais dinâmico.

Posologia

Kahoot é indicado para alunos a partir de seis anos, com orientação, acompanhamento e avaliação de seu uso durante a vigência de sua indicação, para momentos presenciais e virtuais de aprendizagens. E, para obter resultados positivos, é necessário definir objetivos claros de aprendizado, escolher o tipo de jogo apropriado (quiz, pesquisa ou discussão), criar ou selecionar conteúdo relevante e manter sessões curtas e envolventes. Também é importante promover competição saudável para motivar os alunos, fornecer *feedback* imediato para explicar respostas corretas e incorretas, e garantir a participação de todos, ajustando configurações conforme necessário. O professor precisa variar suas estratégias de ensino, avaliar o aprendizado, após a atividade do *Kahoot* e aperfeiçoar as sessões, com base no *feedback* dos alunos e nos resultados. Isso garantirá um uso eficaz desta ferramenta versátil de aprendizado.

Contraindicações e reações adversas

O *Kahoot* é amplamente seguro na educação, mas requer cuidados com a dependência da internet, competição excessiva, inclusão, segurança on-line, disponibilidade de tecnologia, potencial para distração e clareza de objetivos. Embora não haja contraindicações, os educadores devem avaliar o contexto e garantir o uso eficaz, priorizando um ambiente de aprendizado positivo.

3.5.9 *Plickers*

Apresentação

O *Plickers* é um *software* de avaliação interativa que combina cartões (*Plickers*) com símbolos muito semelhantes a códigos *QR* e dispositivos móveis. Possibilita a aprendizagem ativa e permite obter rapidamente um *feedback* das respostas dos alunos. Além disso, o *Plickers* oferece uma maneira fácil de coletar dados para que os professores possam tomar decisões baseadas em evidências. Ele é especialmente útil para salas de aula que podem ter acesso limitado a dispositivos eletrônicos para todos os alunos, pois requer apenas um dispositivo móvel para o professor. É uma ferramenta versátil que pode ser usada em uma variedade de disciplinas e níveis de ensino.

A plataforma está disponível tanto em planos gratuitos quanto pagos.

Composição

O sistema *Plickers* é composto por cartões de resposta impressos com códigos *QR* individuais que representam respostas. Um aplicativo móvel para professores que gera e apresenta perguntas, além de escanear as respostas dos alunos, utilizando a câmera do dispositivo, um painel on-line para gerenciamento e análise de dados, e a projeção das perguntas para a turma. Este conjunto de componentes permite ao professor criar uma experiência interativa em sala de aula, coletando respostas dos alunos, estimulando discussões e avaliando o entendimento do material de forma eficaz.

Ao utilizar a plataforma *Plickers*, o professor pode criar questionários de múltipla escolha e usar seus dispositivos para escanear as respostas dos alunos com cartões. O *software* irá, então, traduzir as respostas em dados que o professor vai analisar para avaliar o conhecimento dos alunos.

Modo de ação

O professor pode usar o *Plickers* em sala de aula da seguinte forma: após preparar os cartões de resposta com códigos *QR* únicos para cada aluno, o professor utiliza o aplicativo *Plickers* para criar e projetar perguntas. Os alunos respondem segurando seus cartões de

resposta correspondentes à opção escolhida, e o professor escaneia as respostas com a câmera de seu dispositivo móvel. As respostas são registradas e exibidas no aplicativo, permitindo ao professor avaliar instantaneamente o entendimento da turma e promover discussões, fornecer feedback e registrar dados para acompanhamento. Esse processo interativo facilita a participação dos alunos e aprimora a avaliação em tempo real em sala de aula.

Indicações

- O *Plickers* é indicado para facilitar a coleta de dados em tempo real de sala de aula, o que permite que os educadores tomem decisões mais fundamentadas sobre o desempenho dos alunos.
- Ele também ajuda a promover a participação e a colaboração entre os alunos, uma vez que eles podem usar seus dispositivos móveis para responder às perguntas dos professores.

Posologia

Não há uma posologia específica para o uso do *Plickers*, pois o número de perguntas a serem realizadas depende do currículo, metas de aprendizagem e da necessidade do professor e da turma, adaptando as abordagens para atender às características individuais dos alunos e aos objetivos de ensino.

Contraindicações e reações adversas

O *Plickers* é uma ferramenta educacional versátil e de baixo risco, geralmente não associada a contraindicações ou reações adversas significativas em sala de aula. No entanto, é importante observar que, como qualquer tecnologia, seu uso inadequado ou excessivo pode resultar em distrações em vez de melhorias no aprendizado. Além disso, embora os alunos não precisem de dispositivos móveis individuais, o professor deve estar ciente dos requisitos técnicos, como a necessidade de um dispositivo com câmera para escanear as respostas dos alunos. Embora o *Plickers* seja uma ferramenta educacional valiosa, seu uso deve ser cuidadosamente planejado e supervisionado para garantir benefícios efetivos na sala de aula.

3.5.10 *Quizizz*

Apresentação

O *Quizizz* é uma plataforma on-line de criação e compartilhamento de questionários interativos e jogos de perguntas e respostas. Ele é frequentemente usado em contextos educacionais para avaliar o conhecimento dos alunos de uma forma divertida e envolvente. Os jogos no *Quizizz* geralmente incluem perguntas de múltipla escolha e podem ser jogados

individualmente ou em grupos, tornando-o uma ferramenta popular para ensinar e revisar tópicos de forma interativa. Oferece uma versão gratuita e uma versão paga.

Composição

O *Quizizz* é uma plataforma interativa de questionários e jogos de perguntas e respostas que permite a criação personalizada de questionários com várias opções de perguntas, personalização com mídia, jogos competitivos em tempo real, relatórios de desempenho detalhados para professores, compatibilidade com *Google Classroom* e acessibilidade em dispositivos móveis e desktop. Além disso, oferece recursos como competições, atribuições de tarefas e suporte a vários idiomas, tornando-o uma ferramenta versátil para o aprendizado autodirigido e avaliações envolventes.

Para utilizar o *Quizizz*, é necessário um computador ou dispositivo móvel com acesso à internet, uma conta no *Quizizz*, criada pelo professor, e um projetor, embora seja opcional.

Modo de ação

A plataforma permite aos professores produzir questionários com questões de múltipla escolha, verdadeiro/falso, etc. Os alunos podem responder aos questionários em tempo real, seja em sala de aula ou em casa, e recebem *feedback* imediato sobre as respostas corretas e erradas.

Indicações

- O *Quizizz* é recomendado em sala de aula devido à sua capacidade de envolver os alunos por meio de questionários interativos e jogos, estimulando o engajamento e a motivação.
- Pode ser utilizado como uma ferramenta de avaliação para os professores obterem *feedback* sobre o progresso dos alunos e para os alunos reforçarem seus conhecimentos e habilidades.
- Os questionários personalizáveis podem ser adaptados aos tópicos específicos da turma, oferecendo uma variedade de formatos de perguntas, *feedback* instantâneo e relatórios de desempenho detalhados.
- O *Quizizz* promove a participação ativa dos alunos, tornando o aprendizado mais divertido e eficaz em sala de aula.

Posologia

Não há uma posologia específica para o uso do *Quizizz*, pois o número de questionários a serem realizados depende do currículo, das metas de aprendizado e da necessidade do

professor e da classe, adaptando as abordagens para atender às características individuais dos alunos e aos objetivos de ensino.

Contraindicações e reações adversas

O *Quizizz* não possui contraindicações conhecidas, mas o seu uso responsável e adequado é fundamental para garantir que ele seja benéfico para a educação em sala de aula.

3.5.11 *Socrative*

Apresentação

Socrative é uma ferramenta on-line para criação e realização de questionários e avaliações. Permite que os educadores criem salas virtuais para conduzir avaliações, questionários e atividades de engajamento em sala de aula. Com seu design intuitivo e fácil de usar, os professores podem formular questões personalizadas e acompanhar os resultados dos alunos em tempo real, fornecendo *feedback* imediato. Além disso, *Socrative* permite a criação de questionários de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e respostas curtas, tornando a avaliação do conhecimento dos alunos mais dinâmica e interativa. O *Socrative* oferece uma versão gratuita e uma versão paga.

Composição

O *Socrative* é uma plataforma educacional abrangente, composta por recursos que permitem aos educadores criar e conduzir uma variedade de atividades interativas em sala de aula. Isso inclui a criação de questionários, pesquisas e votações personalizadas, a configuração de salas virtuais para envolver os alunos, o fornecimento de *feedback* imediato e a geração de relatórios detalhados de desempenho. Além disso, o *Socrative* integra-se a dispositivos móveis, tornando-o acessível aos alunos, por meio de smartphones e tablets, e pode ser utilizado para avaliação formativa, participação anônima em votações e personalização de relatórios, de acordo com as necessidades do educador.

Modo de Ação

Para usar o *Socrative*, basta se cadastrar na plataforma e criar os questionários ou avaliações. Os questionários podem ser compartilhados com os alunos via internet e os resultados são coletados em tempo real.

Indicações

- *Socrative* é ideal para professores que buscam avaliar o conhecimento de seus alunos de forma rápida, eficiente e interativa.

- Com sua ampla variedade de tipos de questões, permite avaliar diferentes habilidades e conhecimentos, como compreensão de texto, conhecimento de conceitos, capacidade de solução de problemas, entre outros.
- O *Socrative* também é útil para professores que desejam coletar *feedback* dos alunos sobre a aula ou para estimular a participação destes durante a aula.

Posologia

Recomenda-se que o *Socrative* seja utilizado como uma ferramenta de avaliação formativa e engajamento dos alunos em sala de aula. Comece criando atividades personalizadas, como questionários ou pesquisas, alinhadas aos objetivos de aprendizado. Em seguida, configure salas virtuais para que os alunos participem das atividades usando dispositivos móveis ou computadores. Durante a aula, utilize o *Socrative* para verificar o entendimento dos alunos, fornecendo *feedback* imediato e acompanhando o progresso por meio dos relatórios de desempenho. Integre o uso do *Socrative* de forma flexível em suas estratégias de ensino, promovendo a participação ativa dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e adaptando as atividades às necessidades específicas da turma.

Contraindicações e reações adversas

Não há contraindicações ou reações adversas conhecidas para o uso do *Socrative*.

3.5.12 *WordWall*

Apresentação

O *WordWall* é uma plataforma on-line que permite aos professores criarem atividades gamificadas personalizadas. Através de jogos e dinâmicas interativas, os alunos aprendem de forma lúdica e eficiente. Apesar de ser ideal para alunos que estão aprendendo a ler e escrever, ou para aqueles que estão estudando línguas estrangeiras, a plataforma é versátil e pode ser usada para ensinar diversas disciplinas.

O *Wordwall* oferece uma versão gratuita com recursos básicos, mas também possui uma versão paga que oferece funcionalidades adicionais, como relatórios de desempenho aprofundados e a capacidade de compartilhar atividades com outros professores.

Composição

O *Wordwall* é composto por uma variedade de recursos educacionais interativos que incluem quebra-cabeças, jogos de palavras, exercícios de aprendizado e atividades personalizáveis. Ele oferece uma vasta biblioteca de modelos prontos para uso, como jogos de correspondência, jogos de arrastar e soltar, que desafiam os alunos a praticar vocabulário,

Matemática, Ciências e muito mais. Além disso, os educadores podem criar suas próprias atividades personalizadas, incorporando imagens, áudio e vídeo, e podem adaptar as atividades de acordo com os objetivos de aprendizado específicos da turma.

Modo de Ação

Para usar o *WordWall*, basta se cadastrar na plataforma e começar a criar suas atividades. As atividades criadas podem ser compartilhadas com seu público via internet.

Indicações

- O *Wordwall* é uma ferramenta versátil indicada para melhorar o engajamento dos alunos e promover a aprendizagem ativa em sala de aula.
- Ele pode ser usado para praticar vocabulário, conceitos e revisar tópicos, oferecendo uma ampla variedade de modelos de atividades interativas.
- Permite a criação de questionários formativos e a personalização de conteúdos de acordo com as necessidades dos alunos,
- Promove a colaboração entre os alunos e fornece *feedback* imediato, tornando-o uma valiosa ferramenta para facilitar a aprendizagem e tornar as aulas mais envolventes.

Posologia

Recomenda-se o uso do *Wordwall* em sala de aula como uma ferramenta flexível e envolvente para promover o aprendizado ativo. Comece explorando os modelos de atividades prontos para uso ou crie atividades personalizadas alinhadas aos objetivos de ensino. Adapte seu uso de acordo com os objetivos específicos da aula, tornando-o uma ferramenta valiosa para melhorar a experiência de aprendizado em sala de aula.

Contraindicações e reações adversas

Não existem contraindicações ou reações adversas conhecidas para o uso do *WordWall*. No entanto, é importante observar que, ao criar cinco atividades, a plataforma solicita a atualização para a versão paga.

3.5.13 Quadro de Aplicação

A seguir, um quadro com as ferramentas digitais mencionadas no detalhamento, acompanhadas de uma sugestão pedagógica para o planejamento de atividades de Matemática. Essas ferramentas proporcionam oportunidades valiosas para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, pois com elas os educadores podem criar ambientes virtuais de sala de aula muito produtivos. Além disso, elas incentivam a interação e colaboração entre os alunos,

possibilitam uma avaliação contínua do processo e oferecem recursos dinâmicos para o ensino da Matemática.

Quadro 2 – Ferramentas e sugestões pedagógicas para o planejamento

Aplicativo	Sugestões pedagógicas - planejamento
<i>WhatsApp</i>	Troca de mensagens entre alunos e professor.
<i>Google Sala de aula</i>	Compartilhamento de tarefas e informações da aula.
<i>Google Meet</i>	Realização de videoconferências com o professor e colegas.
Formulários <i>Google</i>	Questionários e avaliações on-line.
<i>Geogebra</i>	Análise e construção de gráficos matemáticos.
<i>Khan Academy</i>	Estudo de conteúdos matemáticos de forma interativa.
<i>Mentimeter</i>	Perguntas e respostas em tempo real ,em sala de aula.
<i>Kahoot</i>	Jogos interativos com perguntas de Matemática.
<i>Socrative</i>	Questionários e avaliações em sala de aula.
<i>WordWall</i>	Jogos interativos com perguntas de Matemática.
<i>Quizziz</i>	Questionários interativos para melhorar o processo de aprendizagem.
<i>Plickers</i>	Avaliação de conhecimentos com cartões de resposta.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Abaixo, outro quadro resumo com algumas ferramentas digitais e uma sugestão para o planejamento com objetos de conhecimento das áreas temáticas de Matemática.

Quadro 3 – Sugestões pedagógicas – área temática e ferramentas digitais

Área temática	Aplicativos	Possibilidades
Números	<i>Khan Academy</i>	Utilizando o aplicativo <i>Khan Academy</i> , os alunos podem praticar a adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros e fracionários.
Álgebra	<i>Mentimeter</i> <i>Graspable Math</i>	Com o <i>Mentimeter</i> , os professores podem criar expressões numéricas e algébricas para serem resolvidas pelos alunos em tempo real. Com <i>Graspable Math</i> , os professores podem explorar habilidades algébricas de forma mais interativa.
Geometria	<i>Geogebra</i>	Com o <i>Geogebra</i> , os alunos podem desenhar e manipular figuras geométricas para estudar propriedades como áreas, perímetros e volumes.
Grandezas e Medidas	<i>Google Forms</i>	Com o <i>Google Forms</i> , os professores podem criar questões sobre conversão de unidades de medida, incluindo comprimento, massa e capacidade.
Probabilidades e Estatísticas	<i>Quizziz</i>	Com o <i>Quizziz</i> , os professores podem criar questões sobre conceitos de amostragem, média, mediana e desvio padrão para serem respondidas pelos alunos em tempo real.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Nesse capítulo apresentei algumas ferramentas digitais e metodologias ativas com potencial pedagógico para o ensino de Matemática e algumas sugestões para que o professor possa fazer uso desses recursos. Porém, concordamos com Cerutti (2014, p. 32), quando afirma que:

Ao selecionar um recurso tecnológico para apoiar as atividades docentes e o trabalho discente, é importante destacar que a proposta pedagógica, devidamente contextualizada nos objetivos do curso/aula, é que fará a diferença. Adotar tecnologia por mero modismo ou imposição do contexto social contemporâneo não trará ao ambiente escolar e/ou universitário as mudanças esperadas. Mudanças ocorrerão com uso reflexivo das tecnologias inseridas na práxis escolar. Do contrário, talvez seja melhor uma boa e tradicional abordagem usando aula expositiva dialogada, usando o quadro e giz, texto impresso no papel, por, também, apresentarem vantagens metodológicas. O que faz a diferença é um professor com um pleno domínio de conteúdo teórico-prático. A compreensão dos conteúdos e experiências práticas ainda é essencial, mas a competência docente diante dos desafios impostos pelo Século XXI exige novos conhecimentos, principalmente digitais por parte dos docentes.

Assim, segundo Cerutti (2014), não basta apenas saber utilizar a tecnologia disponível e seus diversos dispositivos; é necessário compreender, por meio de fundamentação teórica, a concepção e a metodologia que fundamentam a prática pedagógica com esses recursos.

Dessa forma, acredita-se que o investimento em infraestrutura tecnológica e a qualificação dos professores para o uso inovador das metodologias ativas e das ferramentas digitais muito podem contribuir para a formação de cidadãos ativos e críticos, na sociedade da cibercultura do século XXI.

4 A MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA BNCC

O Sistema Educacional Brasileiro é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96) e é dividido entre Educação Básica e Ensino Superior. A Educação Básica é composta por várias etapas e modalidades de ensino, incluindo a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

A etapa mais longa da Educação Básica é o Ensino Fundamental que tem duração de 9 anos e é destinado a estudantes com idade entre 6 e 14 anos. É dividido em Anos Iniciais ou Fundamental I (1º ao 5º ano) e Anos Finais ou Fundamental II (6º ao 9º ano). O Ensino Fundamental I funciona como uma base para as demais etapas da formação educacional, em que os alunos são introduzidos ao mundo das letras, aprendendo a ler e escrever, tendo a oportunidade de desenvolver habilidades que são fundamentais para o posterior aprendizado. Já no Ensino Fundamental II, ou Anos Finais, os estudantes são capazes de aprofundar assuntos mais complexos, como Matemática, Ciências e Língua Portuguesa, além de outras disciplinas necessárias para seu desenvolvimento intelectual. Durante esse longo processo de escolarização, os alunos também desenvolvem habilidades sociais, como trabalho em grupo, comunicação verbal e resolução de problemas, que são fundamentais para o sucesso na vida adulta.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o primeiro referencial curricular obrigatório em âmbito nacional, atendendo a uma demanda legal da Constituição Federal, da LDB, das Diretrizes Curriculares Nacionais e do Plano Nacional de Educação. É o documento que estabelece as aprendizagens essenciais a que todos os estudantes brasileiros têm direito em cada etapa da Educação Básica

A BNCC começou a ser elaborada em 2015, a partir de uma análise aprofundada dos currículos brasileiros realizada por 116 especialistas indicados por secretarias de educação e universidades. Neste período, começou um longo processo de mobilização nacional em torno da elaboração da BNCC.

Nos anos de 2015 e 2016, consultas públicas foram realizadas para ampliar a participação da população na construção da BNCC. A iniciativa fez com que mais de 12 milhões de contribuições – a maioria feita por professores – fossem enviadas ao MEC.

Em 2017, considerando as versões anteriores do documento, o MEC concluiu a sistematização das contribuições e encaminhou uma terceira e última versão do texto ao Conselho Nacional de Educação (CNE), responsável por regulamentar o sistema nacional de educação e orientar a implementação da BNCC. O CNE ainda promoveu audiências públicas,

que tiveram caráter consultivo, e resultaram em 235 documentos com contribuições e 283 manifestações orais.

No final 2017, o texto introdutório da BNCC, e as partes referentes à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, foi aprovado pelo CNE e oficializado pelo MEC. O currículo do Ensino Médio foi aprovado em 2018.

Desse modo, a oficialização da BNCC estabeleceu para os sistemas e redes de ensino do país o desafio de implementar o documento curricular até o início de 2020. A partir de 2020, as redes de ensino estão com o desafio de implementar e avaliar os currículos estabelecidos e as 10 competências gerais da BNCC.

A BNCC é, também, um importante instrumento de política pública que visa garantir a qualidade da educação, promovendo a formação integral dos estudantes e preparando-os para os desafios da vida em sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (Brasil, 2018, p. 7).

É importante ressaltar que a BNCC não é currículo, mas existe uma relação complementar entre si.

[...] BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos (Brasil, 2018, p. 16).

Nesse sentido, a BNCC deve servir de fundamento para a criação, planejamento, aplicação, análise e revisão dos currículos, bem como para a elaboração das propostas pedagógicas das instituições escolares, conforme estabelecido no Artigo 5 da Resolução CNE/CP 2/17, ou seja, o objetivo da BNCC é estabelecer as diretrizes para a educação básica no Brasil, sendo a referência para a construção das diretrizes curriculares nacionais, estaduais e municipais. Isso porque ela articula os princípios, objetivos e diretrizes para o ensino da

Educação Básica em todas as redes públicas e particulares do país. Assim, estabelece um conjunto de competências, habilidades e conhecimentos que devem ser aprendidos ao longo da Educação Básica, bem como diretrizes para a formação dos educadores. Além disso, a BNCC é um documento vivo, que pode sofrer alterações ao longo do tempo, com base na evolução do ensino e da aprendizagem.

A estrutura da BNCC é formada por **competências gerais, competências específicas e habilidades**.

- a) as **competências gerais** devem ser desenvolvidas ao longo de todas as etapas da Educação Básica e atuam como um guia socioemocional para a aprendizagem;
- b) as **competências específicas** são divididas por área do conhecimento e pelos componentes curriculares;
- c) as **habilidades** estão relacionadas aos objetos de conhecimento que os alunos devem desenvolver da Educação Infantil ao Ensino Médio.

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A partir do Ensino Fundamental, a BNCC é estruturada em áreas do conhecimento e seus componentes curriculares.

- a) Linguagens: Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa
- b) Matemática
- c) Área de Ciências da Natureza
- d) Área de Ciências Humanas: História e Geografia
- e) Área de Ensino Religioso

Cada área do conhecimento e disciplina possui competências específicas que são relacionadas com as 10 competências gerais da BNCC. Logo, as competências específicas promovem a articulação entre as áreas tanto de forma horizontal, integrando os componentes curriculares, quanto vertical, na progressão dos Anos Iniciais aos Anos Finais e na continuidade das experiências dos alunos.

Em relação à Matemática, a BNCC enfatiza que o seu aprendizado é essencial para todos os alunos na Educação Básica, não apenas por sua ampla aplicação na sociedade moderna, mas também por seu papel na formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades sociais e críticos em relação ao mundo ao seu redor. A Matemática não é limitada à quantificação de fenômenos determinísticos, como contagem, medição de objetos e grandezas, e técnicas de

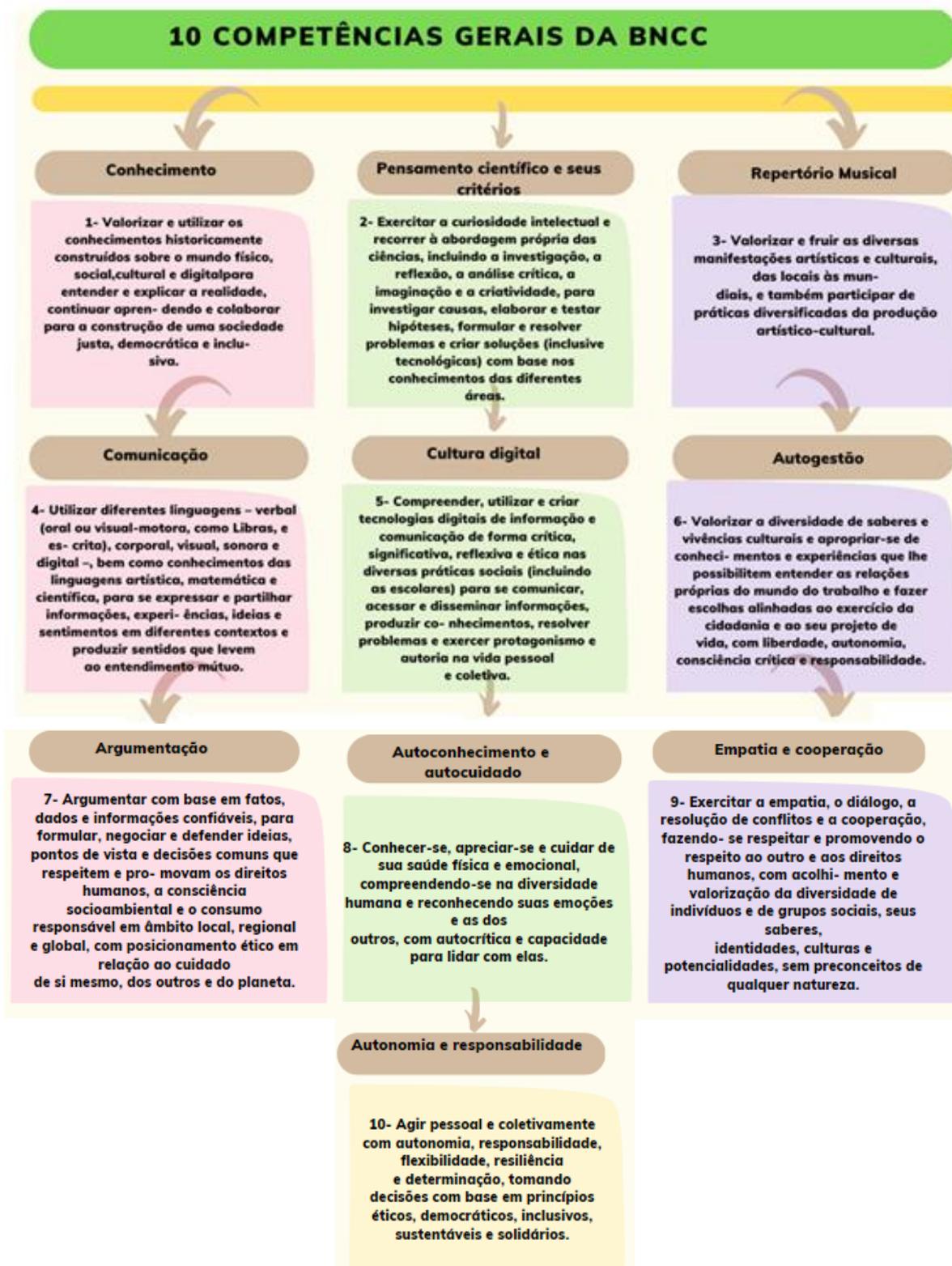
cálculo, mas também estuda a incerteza que surge de eventos aleatórios. Ela cria sistemas abstratos que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico, contendo ideias e objetos que são essenciais para a compreensão dos fenômenos e a construção de representações e argumentações consistentes em diversas situações e áreas de conhecimento. Embora a Matemática seja uma ciência hipotético-dedutiva, onde suas demonstrações se baseiam em um sistema de axiomas e postulados, é crucial considerar o papel das experimentações no processo de aprendizagem da Matemática.

E é essencial que os alunos aprendam a conectar o que observam no mundo real com representações matemáticas, incluindo tabelas, figuras e esquemas, por meio da integração dos diversos campos da Matemática, tais como Aritmética, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade. É esperado que, dessa forma, os alunos desenvolvam a habilidade de identificar oportunidades para a aplicação da Matemática na resolução de problemas, usando conceitos, procedimentos e resultados para alcançar soluções que se encaixem em contextos específicos.

Para isso, a BNCC estabelece 10 competências gerais que buscam formar cidadãos capazes de lidar com as demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

O infográfico a seguir apresenta, de forma resumida, cada uma dessas competências, que têm como objetivo preparar os jovens para os desafios do mundo contemporâneo.

Figura 10 – Competências Gerais – BNCC



Fonte: Brasil (2018, p. 9-10)

A fim de atender às competências essenciais do letramento matemático¹⁵, que incluem raciocínio, representação, comunicação e argumentação, e em consonância com as competências gerais da BNCC, a área de Matemática apresenta oito competências específicas que devem ser desenvolvidas ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental.

Figura 11 – Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental

Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental	
<p>1 Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.</p>	<p>5 Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.</p>
<p>2 Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.</p>	<p>6 Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).</p>
<p>3 Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.</p>	<p>7 Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.</p>
<p>4 Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.</p>	<p>8 Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</p>

Fonte: Brasil (2018, p. 267)

Além das competências específicas de Matemática, é possível destacar outros elementos que compõem esse campo do conhecimento, tais como Unidades Temáticas, Objetos de

¹⁵ Definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica>. Acesso: 27 mar. 2023.

Conhecimento e Habilidades. O documento associa esses elementos às competências específicas, indicando uma relação entre eles.

Para garantir o desenvolvimento das competências específicas, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento – aqui entendidos como conteúdos, conceitos e processos – que, por sua vez, são organizados em unidades temáticas (Brasil, 2018, p. 28).

A Unidade Temática é uma forma de agrupar os Objetos de Conhecimento de cada componente curricular ao longo do Ensino Fundamental. Para operacionalizar esses Objetos de Conhecimento, são estabelecidas habilidades que devem ser desenvolvidas pelo estudante nessa fase da educação.

Para o professor conseguir efetivar as dez competências gerais de Matemática descritas na BNCC juntamente com as oito competências específicas, é necessário criar estratégias pedagógicas que integrem as competências em atividades práticas e contextualizadas, de forma a tornar o ensino da Matemática mais significativo para os alunos.

Com base em minha experiência e nos estudos realizados acerca do ensino da Matemática, apresento algumas sugestões para a integração das competências gerais e específicas no ensino de Matemática, quais sejam:

- a) Trabalhar em atividades que permitam a exploração e análise de situações e fenômenos do mundo real, usando as competências específicas de resolver problemas e de modelar e representar.
- b) Estimular a comunicação, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas em grupo, utilizando as competências específicas de argumentação e comunicação, e trabalho em equipe.
- c) Desenvolver projetos que envolvam pesquisa e coleta de dados, permitindo a análise e interpretação de informações, usando as competências específicas de investigação e uso de tecnologias digitais.
- d) Incentivar a criatividade e a inovação, permitindo que os alunos desenvolvam soluções originais para problemas matemáticos, usando a competência específica de criatividade e pensamento crítico.
- e) Promover a autonomia dos alunos, permitindo que eles tenham um papel ativo na construção do próprio conhecimento, usando as competências específicas de autonomia e iniciativa.

- f) Trabalhar em projetos interdisciplinares, integrando conceitos e conhecimentos de outras áreas do conhecimento, usando a competência específica de conhecimento interdisciplinar.
- g) Valorizar a diversidade cultural, permitindo que os alunos conheçam diferentes formas de utilização da Matemática em diferentes culturas, usando a competência específica de valorização da diversidade cultural.
- h) Estimular o desenvolvimento de valores e atitudes éticas no uso da Matemática, utilizando a competência específica de responsabilidade e cidadania.

No que se refere ao processo de aprendizagem da Matemática, as palavras de Ubiratan D'Ambrósio assumem especial relevância, pois ele destaca que a habilidade de lidar naturalmente com quantidades e, conseqüentemente, com números, formas, relações geométricas, medidas e classificações - em suma, todo o domínio da Matemática elementar - está sujeita a abordagens distintas, vinculadas ao contexto cultural do aluno. Nesse sentido, cada grupo cultural possui suas próprias formas de matematizar, e é imperativo reconhecer e respeitar essas particularidades quando uma criança ingressa na escola (D'Ambrósio, 1990, p. 17).

Para Bottentuit Júnior (2022, p. 145):

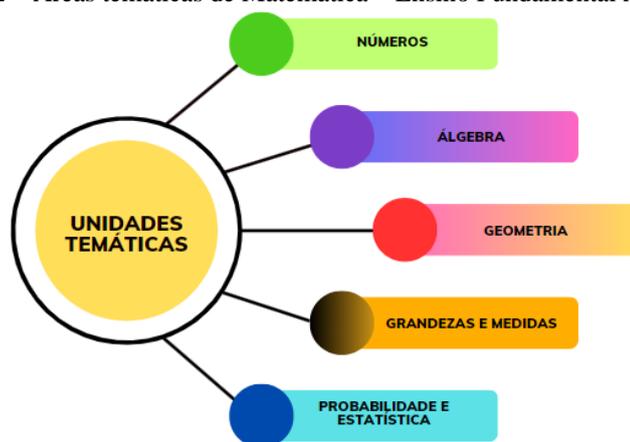
Diversas estratégias podem ser adotadas para facilitar a aprendizagem e atrair a atenção dos alunos, tais como: a utilização de materiais diferenciados em sala de aula, a adoção de metodologias que fogem dos procedimentos didáticos tradicionais, e até mesmo a adoção de tecnologias digitais e simulações em sala de aula.

Dessa forma, integrando as competências gerais e específicas de Matemática, e com o auxílio das ferramentas digitais e as metodologias ativas, é possível criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e engajador para os alunos, permitindo que eles desenvolvam habilidades e competências matemáticas relevantes para a vida e para o seu futuro.

4.1 Unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades de Matemática do 6º ano do Ensino fundamental

A BNCC propõe cinco unidades temáticas correlacionadas, que servem como guias para a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. A ênfase em cada unidade pode variar de acordo com o ano escolar.

Figura 12 – Áreas temáticas de Matemática – Ensino Fundamental Anos Finais



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Segundo Santos Leonel *et al.* (2022, p. 364),

A principal modificação em relação à orientação curricular anterior¹⁶ é a autonomia da unidade álgebra, agora presente desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Justifica-se a autonomia da unidade álgebra pela necessidade em desenvolver o retratamento matemático desde os Anos Iniciais. Em oposição aos outros referenciais curriculares, diminui-se a ênfase em equações, inequações e funções, primordial agora é resolver problemas utilizando o pensamento algébrico, sem obrigatoriamente envolver os objetos de conhecimento.

A unidade temática de **Números** tem como objetivo desenvolver o pensamento numérico dos alunos, incluindo ideias como aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem. No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, espera-se que os alunos resolvam problemas com números naturais e racionais e desenvolvam habilidades de leitura, escrita e ordenação de números. Já no Ensino Fundamental - Anos Finais, espera-se que os alunos resolvam problemas com números naturais, inteiros e racionais, incluindo o cálculo de porcentagens e juros. Além disso, a unidade temática também aborda conceitos básicos de economia e finanças, com foco na educação financeira dos alunos.

A unidade temática **Álgebra** é responsável pelo desenvolvimento do pensamento algébrico, que é essencial para entender, representar e analisar relações quantitativas de grandezas e situações matemáticas, utilizando letras e outros símbolos. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e

¹⁶ Antes da BNCC, o referencial curricular mais utilizado no Brasil era os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Os PCNs foram elaborados na década de 1990 pelo MEC com o objetivo de orientar as práticas pedagógicas nas escolas de todo o país. Os PCNs foram estruturados em áreas de conhecimento, como Ciências Naturais, História, Geografia, Língua Portuguesa e Matemática, e buscavam apresentar as competências e habilidades que os alunos deveriam desenvolver em cada etapa da educação. Apesar de terem sido substituídos pela BNCC como referencial curricular nacional, os PCNs ainda são considerados.

proporcionalidade. No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade devem ser trabalhadas sem o uso de letras para expressar regularidades. No Ensino Fundamental – Anos Finais, os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado anteriormente. Os alunos estabelecem conexões entre variável e função e entre incógnita e equação, além de desenvolver técnicas de resolução de equações e inequações. A aprendizagem de Álgebra pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional, e a linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica.

A unidade temática **Geometria** envolve o estudo de conceitos e procedimentos para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento, desenvolvendo o pensamento geométrico dos alunos. O estudo inclui posição e deslocamento no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais, além das transformações geométricas, sobretudo as simetrias. No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, os alunos aprendem a localizar objetos, construir representações de espaços conhecidos e estimar distâncias, identificar características de formas geométricas e nomear e comparar polígonos. Já no Ensino Fundamental - Anos Finais, o estudo de Geometria é visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas, enfatizando a análise e produção de transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, e desenvolvendo conceitos de congruência e semelhança. Também é importante a aproximação da Álgebra com a Geometria por meio da geometria analítica, como a representação de sistemas de equações do 1º grau. A Geometria não pode ser reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume, nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas.

A unidade temática **Grandezas e Medidas** aborda a importância do estudo de medidas e grandezas na compreensão da realidade, e destaca a sua aplicação em diversas áreas do conhecimento, como Ciências e Geografia. No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, os alunos aprendem a medir e comparar grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área e volume, sem o uso de fórmulas complexas, e a resolver problemas cotidianos relacionados a essas grandezas. Já no Ensino Fundamental - Anos Finais, os alunos se aprofundam no estudo das grandezas e medidas, aprendendo a estabelecer relações entre elas e a resolver problemas mais complexos envolvendo figuras geométricas e grandezas derivadas, como densidade e velocidade. Também é esperado que os alunos sejam capazes de resolver problemas relacionados a transações de compra e venda e que desenvolvam uma compreensão ética e responsável em relação ao consumo.

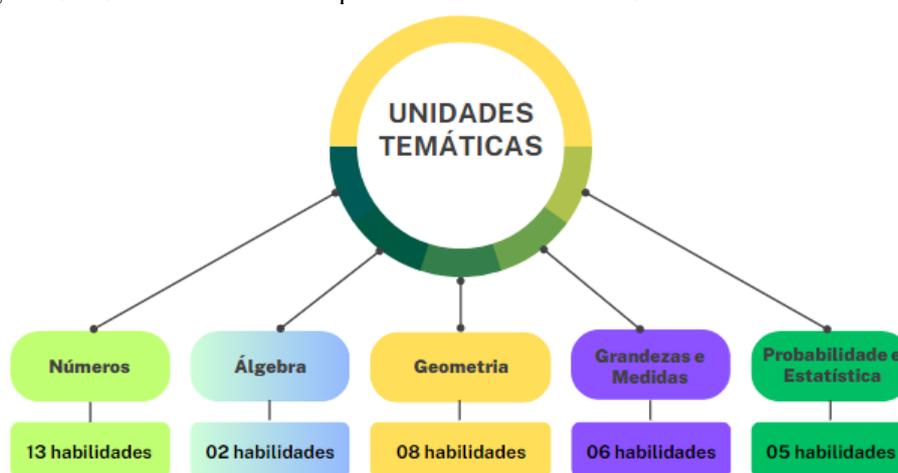
Além disso, destaca-se a importância do estudo das medidas de capacidade de armazenamento de computadores, como uma grandeza associada às demandas da sociedade moderna e destaca que os prefixos utilizados para *byte*¹⁷ não estão associados ao sistema de numeração decimal, de base 10.

A unidade de **Probabilidade e Estatística** aborda conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações do cotidiano, ciências e tecnologia. É importante desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos, usando tecnologias e consultando fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, o estudo é focado na noção de aleatoriedade e na compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Já no Ensino Fundamental - Anos Finais, é aprofundado o estudo com atividades práticas, como experimentos aleatórios e simulações. Com relação à estatística, os alunos aprendam a coletar e organizar dados, a produzir texto escrito para a comunicação de dados e a construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas.

As cinco unidades temáticas da BNCC organizam os objetos de conhecimento, que englobam conteúdos, conceitos e processos fundamentais às respectivas habilidades. Essas habilidades, por sua vez, representam aprendizagens essenciais que devem ser garantidas aos alunos em variados contextos educacionais.

A BNCC apresenta 34 habilidades específicas para o 6º ano do Ensino Fundamental, as quais estão distribuídas nas cinco unidades temáticas, conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 13 – Unidades temáticas e quantidades habilidades do 6º Ano do Ensino Fundamental



Fonte: Elaborado pela autora (2023)

¹⁷ Byte: Um *byte* (símbolo “B”) ou octeto é um pacote que agrupa oito bits, que equivale a um caractere na tabela ASCII (uma letra, um número, etc.), por cada byte contar com 256 combinações possíveis ou 2^8 combinações. É a unidade geralmente usada para determinar espaço de armazenamento e quantidade de memória RAM.

A BNCC desempenha um papel fundamental na estruturação do currículo educacional no Brasil, ao definir as unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades para cada área do conhecimento. No entanto, ao analisar o quadro temático do 6º ano do Ensino Fundamental, percebi uma lacuna na orientação prática destinada aos professores sobre a implementação eficaz dessas diretrizes em suas aulas.

A partir dessa análise organizei cinco quadros, divididos em áreas temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, com sugestões de uso de ferramentas tecnológicas digitais aliadas às metodologias ativas no ensino de Matemática, além de indicar sites e plataformas que podem ser utilizadas pelos professores. O objetivo é oferecer uma instrumentalização prática para os educadores, permitindo que eles visualizem possibilidades para o desenvolvimento das 34 habilidades específicas de Matemática.

Oferecer indicações específicas de recursos digitais e estratégias pedagógicas que se alinham com os princípios da BNCC, preenchendo, assim, a lacuna entre o currículo prescrito e sua aplicação efetiva no contexto da sala de aula, significa empoderar os professores, permitindo-lhes explorar abordagens inovadoras e adaptáveis para o ensino de Matemática.

Com a inclusão de ferramentas digitais, que podem variar desde *softwares* interativos até aplicativos educacionais, e a aplicação de metodologias ativas que promovem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, os professores podem encontrar apoio concreto para traduzir os objetivos da BNCC em práticas educacionais eficazes e envolventes. Essa abordagem visa enriquecer a qualidade do ensino de Matemática, promovendo o desenvolvimento das habilidades delineadas na BNCC e contribuindo para a formação de alunos preparados para enfrentar os desafios do mundo atual.

4.2 Quadros temáticos: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística

Quadro 4 – Unidade Temática – Números

MATEMÁTICA – 6º ANO				
UNIDADE TEMÁTICA: NÚMEROS				
ORGANIZAÇÃO BNCC		SUGESTÃO DA AUTORA		
Objetos de Conhecimento	Habilidades	Possibilidade de ferramentas e metodologias		
		Ferramentas digitais	Metodologias ativas	Indicação de sites e ou plataformas
Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal.	<p>(EF06MA01) Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.</p> <p>(EF06MA02) Reconhecer o sistema de numeração decimal, como o que prevaleceu no mundo ocidental, e destacar semelhanças e diferenças com outros sistemas, de modo a sistematizar suas principais características (base, valor posicional e função do zero), utilizando, inclusive, a composição e decomposição de números naturais e números racionais em sua representação decimal.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 4 e 7 estão relacionadas com essas habilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calculadora • Ábaco • Lousa digital • Computadores • <i>Tablets</i> • <i>Chromebook</i> • Celular • Aplicativos de jogos educativos: jogos interativos que ajudam os estudantes a aprender e praticar a comparação, ordenação, leitura e escrita de números; • Simuladores online: essas ferramentas permitem aos estudantes manipular e visualizar a reta numérica, compreender a posição de diferentes tipos de números nela e como eles se relacionam; • <i>Quizzes</i> e jogos de perguntas e respostas: esses recursos permitem que os estudantes respondam a perguntas sobre números naturais e racionais, 	<ul style="list-style-type: none"> • Gamificação, Ensino híbrido, Rotação por estações; Sala de aula invertida; • Trabalho em equipe: os estudantes trabalham em grupos para completar tarefas relacionadas a números e a reta numérica; • Problemas baseados em contexto: os estudantes resolvem problemas envolvendo números, comparando-os e ordenando-os de acordo com a situação apresentada; • Estudos de caso: os estudantes analisam casos reais que envolvem a comparação e ordenação de números, fazendo uso da reta numérica. 	<p>“Canal Educação Matemática nas escolas” - Professor Márcio Urel Rodrigues https://www.youtube.com/@MarcioUrelRodrigues</p> <p>Matific: é uma plataforma de aprendizagem de Matemática interativa que usa jogos educacionais. https://www.matific.com/</p> <p>GeoGebra: é uma ferramenta gratuita que ajuda os alunos a aprender matemática por meio de simulações interativas e visualizações.</p> <p>Aplusclick: é uma plataforma que oferece uma grande variedade de desafios matemáticos para alunos de todas as idades. https://aplusclick.org/</p>

		comparando e ordenando-os corretamente.		
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais Divisão euclidiana.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora. 🚩 Observação da autora: as competências gerais 2, 4, 5, 9 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Calculadora • Ábaco • Lousa digital • Computadores • <i>Tablets</i> • Celular • <i>Chromebook</i> • Jogos interativos: jogos de tabuleiro, jogos digitais, jogos de perguntas e respostas, etc.; • Estimativas visuais: usando objetos reais, figuras geométricas, etc. para estimar a resposta de problemas matemáticos; • Cálculo mental: enfatizar o cálculo mental, sem o uso de calculadoras, para desenvolver a habilidade de resolver problemas matemáticos rapidamente e sem ajuda; • Problemas reais: utilizar problemas do dia a dia para ajudar os alunos a compreender a aplicação dos cálculos matemáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos de caso: apresentar casos reais, histórias ou exemplos de problemas matemáticos para o aluno analisar e resolver; • Problemas de grupo: dividir os alunos em grupos para trabalhar juntos em problemas matemáticos, estimulando a colaboração e o trabalho em equipe. 	Habilidade EF06MA03 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=W2W1yjmHELk&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=2 Khan Academy: é uma plataforma gratuita que oferece aulas de Matemática em vídeo para alunos de todas as idades. https://www.khanacademy.org/ Quizlet: é uma plataforma que permite aos alunos criarem seus próprios conjuntos de cartões com perguntas e respostas, que podem ser usados para estudar e praticar conceitos matemáticos. https://quizlet.com/
Fluxograma para determinar a paridade de um número natural.	(EF06MA04) Construir algoritmo em linguagem natural e representá-lo por fluxograma que indique a resolução de um problema simples (por exemplo, se um número natural qualquer é par).	Alguns aplicativos podem ser utilizados para identificação de números primos e compostos e no estabelecimento de relações entre eles incluem: <ul style="list-style-type: none"> • “Mathway” é um aplicativo de resolução de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas com o uso de pensamento computacional. O pensamento computacional é uma habilidade que envolve o uso da lógica, da criatividade e do 	Habilidade EF06MA04 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=I0M5IMmcgl8&list=PLYg

	<p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 5 e 7 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p>matemáticos que permite ao usuário verificar se um número é primo ou composto.</p>	<p>raciocínio sistemático para resolver problemas. Ele pode ser ensinado de forma integrada às disciplinas escolares, como a Matemática, por meio de atividades que envolvem a resolução de problemas.</p>	<p>kP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=12</p> <p>Scratch é uma plataforma gratuita desenvolvida pelo MIT¹⁸ Media Lab que permite aos usuários criar histórias interativas, animações, jogos e outras criações digitais por meio de uma interface visual de programação por blocos. É uma ferramenta muito utilizada para ensinar programação de forma lúdica e criativa para crianças e jovens</p> <p>https://scratch.mit.edu/</p>
<p>Múltiplos e divisores de um número natural</p> <p>Números primos e compostos.</p>	<p>(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais: 1, 2, 4 e 7 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • “Wolfram Alpha” é uma plataforma de inteligência artificial que permite ao usuário calcular propriedades de números, incluindo se são primos ou compostos. • “Prime Number Checker” é um aplicativo simples que verifica se um número é primo ou composto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula invertida - os alunos aprendem o material em casa e depois aplicam seus conhecimentos em projetos em sala de aula. O professor pode fornecer aos alunos um vídeo educacional sobre múltiplos, divisores e os critérios de divisibilidade, problemas envolvendo múltiplos e divisores para assistir em casa e, em seguida, usar o tempo em sala de aula para trabalhar em projetos práticos que apliquem o que aprenderam. 	<p>Habilidade EF06MA05 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Qovnv3NxF_Q&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=3</p> <p>IXL Math é uma plataforma que oferece exercícios práticos e jogos interativos que ajudam os alunos a praticar habilidades matemáticas, incluindo divisibilidade e classificação de números.</p> <p>http://www.ixl.com/math/</p>

¹⁸ O MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) é uma das principais instituições de ensino e pesquisa do mundo, localizada nos Estados Unidos. Fundado em 1861, o MIT se destaca pela excelência acadêmica e pela produção de pesquisas científicas e tecnológicas inovadoras em diversas áreas do conhecimento.

	<p>(EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 5, 6 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>			<p>Habilidade EF06MA06 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=3XZw5n0MrsQ&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=13</p>
<p>Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.</p>	<p>(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1 e 4 estão relacionadas com essa habilidade.</p> <p>(EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 4 e 7 estão relacionadas com essa habilidade.</p> <p>(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que</p>	<p>Hooda Math: é outro site que oferece jogos interativos para ajudar os alunos a aprender matemática. Eles têm uma seção de frações com jogos e atividades para praticar habilidades como identificar frações equivalentes. Vale ressaltar, porém, que todo o conteúdo do site está em inglês.</p> <p>Khan Academy - oferece cursos em várias áreas, incluindo Matemática. Eles têm uma seção dedicada a números racionais que pode ser útil para ensinar essa habilidade específica.</p> <p>Fraction Math – é um site que ensina a Matemática de uma maneira divertida e interativa, com jogos, desafios e lições em vídeo. E no menu frações com excelentes exemplos e desafios.</p> <p>Mangahigh - oferece jogos e desafios matemáticos interativos para alunos de todas as idades. Eles oferecem uma variedade de jogos de adição e subtração de</p>	<p>• Aprendizagem Baseada em Projetos: o projeto pode ser criado em grupo ou individualmente e pode ser adaptado para diferentes níveis de habilidade e interesse dos alunos. Ao trabalhar com frações, por exemplo, o professor pode propor um projeto em que os alunos criem uma receita culinária, que exige o uso de frações na medição dos ingredientes. Eles terão que calcular as quantidades corretas para produzir uma quantidade específica de comida, e isso envolverá a adição, subtração, multiplicação e divisão de frações.</p> <p>• Aprendizagem por resolução de problemas - para essa habilidade específica, os alunos podem trabalhar em problemas que envolvem a conversão de frações em decimais e vice-versa em contextos do mundo real, como compras, orçamentos ou estatísticas</p> <p>• Aprendizagem Baseada em Projetos - pode-se criar um</p>	<p>Habilidade EF06MA07 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=oeH4o2cgOWU&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=4</p> <p>Habilidade EF06MA08 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=LJGzFg1uSec&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=14</p> <p>Video: Estrutura das habilidades https://www.youtube.com/watch?v=Ez7DiNewxGk&t=86s</p> <p>Khan Academy: é uma plataforma gratuita que oferece aulas de Matemática em vídeo para alunos de todas as idades. https://www.khanacademy.org/</p>

	<p>envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.</p> <p>✚ Observação da autora: as Competências gerais 1, 2, 4, 5 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p> <p>(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.</p> <p>✚ Observação da autora: as Competências gerais 1, 2, 4, e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p>números fracionários, bem como desafios que exigem que os alunos resolvam problemas de frações em contextos do mundo real.</p>	<p>projeto onde os alunos precisam planejar uma festa de aniversário para um determinado número de pessoas e calcular a quantidade de alimentos e bebidas necessários, levando em consideração as frações de cada item e a quantidade de cada item por pessoa.</p>	<p>Habilidade EF06MA09 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=SkMw2NF5hdw&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=5</p> <p><i>Math is Fun</i>: site destinado a estudantes de todas as idades e níveis de habilidade, desde o jardim de infância até a faculdade. Os jogos e quebra-cabeças são projetados para tornar o aprendizado de Matemática divertido e envolvente, enquanto as planilhas e exercícios fornecem oportunidades para praticar habilidades matemáticas. https://www.mathsisfun.com/</p> <p>Habilidade EF06MA10 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=hsr7ZPe4S9c&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=6</p> <p><i>CoolMath4Kids</i> - site de aprendizagem de Matemática projetado especificamente para crianças. Oferece jogos, quebra-</p>
--	---	---	--	--

				cabeças e atividades interativas para ajudar os alunos a praticar suas habilidades matemáticas, incluindo adição e subtração de números fracionários.
Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.	(EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora. 🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 5, 9 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	Desmos: os alunos podem trabalhar com números racionais na representação decimal, utilizando diferentes estratégias para resolver problemas envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação. A ferramenta oferece feedback em tempo real e permite que os alunos visualizem o processo de resolução do problema.	Aprendizagem baseada em projetos - os alunos trabalham em projetos que exigem a aplicação de conceitos matemáticos na resolução de problemas práticos. Os projetos podem envolver a elaboração de orçamentos, cálculos de preços unitários, entre outros. Os alunos podem trabalhar em grupo para resolver os problemas, utilizando diferentes estratégias e verificando a razoabilidade das respostas.	Habilidade EF06MA11 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=U5DBOmWSt6o&list=PLYgkP6u8frSBKCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=7
Aproximação de números para múltiplos de potências de 10.	(EF06MA12) Fazer estimativas de quantidades e aproximar números para múltiplos da potência de 10 mais próxima. 🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 7 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	Math Games: esta plataforma oferece jogos interativos para praticar habilidades matemáticas, incluindo estimativa e aproximação de números. Os jogos são projetados para alunos do Ensino Fundamental e são divertidos e envolventes.	Gamificação - neste jogo, os alunos têm que estimar a quantidade de objetos em uma imagem e, em seguida, aproximar o número para o múltiplo de 10 mais próximo. Cada vez que o aluno acertar a resposta, ele ganha pontos e avança para o próximo nível. Para tornar o jogo mais envolvente e divertido, pode-se adicionar elementos de recompensa, como distintivos virtuais ou prêmios, que os alunos ganham à medida que avançam no jogo.	Habilidade EF06MA12 - Videoaula BNCC Matemática - Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=rc7TDuax47U&list=PLYgkP6u8frSBKCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=8 https://www.mathgames.com/
Cálculo de porcentagens por meio de estratégias	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que	Khan Academy: é uma plataforma gratuita que oferece aulas de	Gamificação: crie jogos educativos que envolvam porcentagens em	Habilidade EF06MA13 - Videoaula BNCC Matemática -

diversas, sem fazer uso da “regra de três”.	envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros ✚ Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 5, 9 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	matemática em vídeo para alunos de todas as idades.	contextos de educação financeira. Por exemplo, um jogo em que os alunos precisam calcular o desconto de uma compra para obter o melhor preço ou um jogo em que precisam calcular o valor dos juros de um empréstimo. Esses jogos podem ser criados usando ferramentas digitais de gamificação, como o <i>Kahoot</i> , <i>Quizizz</i> , <i>WorWall</i> , <i>Google Forms</i> , etc	Unidade Temática Números - 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=DppGmxZP8JM&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQLggSUHSn&index=9 Vídeo: Uso de tecnologias https://www.youtube.com/watch?v=1wItESkHvSI&t=263s
---	---	---	---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A escolha dessas sugestões de metodologias ativas para trabalhar o desenvolvimento das habilidades da Unidade Temática Números, como **gamificação, estudo de caso, problemas baseados em contexto, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos** se justifica pelo fato de que elas estimulam a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, promovendo o engajamento e a motivação. A gamificação, por exemplo, permite transformar os conteúdos matemáticos em desafios lúdicos e competitivos, incentivando os estudantes a resolverem problemas de maneira mais divertida e envolvente. O trabalho em equipe favorece o desenvolvimento de habilidades sociais, como a comunicação, a colaboração e o pensamento crítico. Ao trabalharem juntos para resolver problemas matemáticos, os alunos têm a oportunidade de discutir ideias, trocar conhecimentos e construir conhecimento coletivamente. Essa abordagem colaborativa também permite que os estudantes aprendam com as perspectivas e experiências uns dos outros, enriquecendo sua compreensão dos conceitos matemáticos. Os problemas baseados em contextos e os estudos de caso são estratégias que aproximam a Matemática da realidade dos alunos, tornando-a mais significativa. Ao apresentar situações do cotidiano ou contextos reais em que os conceitos matemáticos são aplicados, os estudantes conseguem visualizar a utilidade e a relevância da Matemática em suas vidas. Isso estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas autênticos, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida além da sala de aula.

Vale destacar aqui o canal “Educação Matemática nas escolas” (<https://www.youtube.com/@MarcioUrelRodrigues>), coordenado pelo professor Dr. Márcio Urel Rodrigues, da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Barra do Bugres, que tem como propósito divulgar palestras, aulas, reuniões e transmissões ao vivo com professores e pesquisadores que compartilham o objetivo comum de discutir e refletir sobre as possibilidades didático-pedagógicas da Educação Matemática nas escolas de Educação Básica no Brasil. Ele apresenta uma playlist com 35 vídeos dedicados às habilidades de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental, conforme descritas na BNCC. Cada vídeo aborda uma das 34 habilidades matemáticas (**EF06MA01...EF06MA34**) especificadas na BNCC, acompanhada por um exemplo de exercício que ilustra a respectiva habilidade, explicando de forma clara e detalhada a resolução do exercício, fornecendo um entendimento abrangente do processo envolvido.

Quadro 5 – Unidade Temática – Álgebra

MATEMÁTICA – 6º ANO				
UNIDADE TEMÁTICA ÁLGEBRA				
ORGANIZAÇÃO BNCC		SUGESTÃO DA AUTORA		
Objetos de Conhecimento	Habilidades	Ferramentas digitais	Metodologias Ativas	Indicação de Sites e ou Plataforma
Propriedades da igualdade	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas. 📌 Observação da autora: a competência geral 4 está relacionada com essa habilidade.	Calculadora Online: cada equipe pode ter uma calculadora online disponível para verificar seus cálculos e discutir em grupo a resolução do problema.	Aprendizagem baseada em problemas. Os alunos podem trabalhar em equipes para resolver problemas que envolvam a aplicação da propriedade de igualdade.	Habilidade EF06MA14 – Vídeo Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Álgebra – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=GZy_Bf0BFB4&list=PLYgkP6u8frSBKCWv7oi7afvfQrLggSUHSn&index=10 Khan Academy O site oferece uma variedade de lições e exercícios de matemática para estudantes de todos os níveis, incluindo a propriedade de igualdade e como utilizá-la para resolver problemas. Os alunos podem trabalhar através dos exercícios no seu próprio ritmo e receber feedback imediato sobre o seu progresso.
Problemas que tratam da partição de um todo em duas partes desiguais, envolvendo razões entre as partes e entre uma das partes e o todo.	(EF06MA15) Resolver e elaborar problemas que envolvam a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo. 📌 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 9 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	Planilhas eletrônicas , como o <i>Excel</i> ou o <i>Google Sheets</i> - permite que os alunos criem modelos de partilha de quantidades em duas partes desiguais e realizem cálculos envolvendo relações aditivas e multiplicativas, bem como a razão entre as partes e entre uma das partes e o todo. Tutoriais em vídeo: Plataformas como o YouTube oferecem uma infinidade de tutoriais em vídeo sobre matemática, incluindo problemas de partição.	Aprendizagem baseada em problemas , os alunos podem trabalhar em equipes para resolver problemas que envolvam a partilha de quantidades em duas partes desiguais. Cada equipe pode usar uma planilha eletrônica para modelar a partilha e realizar os cálculos necessários. Em seguida, podem discutir e comparar as suas respostas com outras equipes.	Habilidade EF06MA15 – Vídeo Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Álgebra – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=Gv125-HkCD8&list=PLYgkP6u8frSBKCWv7oi7afvfQrLggSUHSn&index=11 Matific O site oferece uma variedade de jogos e atividades matemáticas interativas para estudantes de todos os níveis, incluindo problemas que envolvem a partilha de quantidades em duas partes desiguais. Os alunos podem trabalhar através dos jogos e atividades no seu próprio ritmo e receber feedback imediato sobre o seu progresso.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), considerado o referencial curricular mais utilizado no Brasil antes da publicação da BNCC, não classifique explicitamente a Álgebra como uma das áreas distintas da Matemática, o reconhecimento de sua importância na formação dos estudantes é evidente no documento, que também expressa uma preocupação específica relacionada à fragilidade do desempenho dos alunos nesse campo.

O estudo da Álgebra constitui um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas. Entretanto, a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos alunos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do SAEB, por exemplo, os itens referentes à Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país (Brasil, 1998, p. 115-116).

Com a introdução da BNCC como marco regulatório para a Educação Básica no Brasil, a Álgebra ganhou um status distinto, sendo estabelecida como uma das Áreas Temáticas da Matemática desde o 1º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os objetivos e habilidades delineados nos quadros curriculares.

A Base indica que é necessária a presença de certas dimensões da Álgebra no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental, como o conceito de regularidade, generalizações de padrões e propriedades de igualdade. No entanto, nos Anos Iniciais, não é recomendado o uso de letras para representar padrões, mesmo em simples situações.

Em relação ao Ensino Fundamental Anos Finais:

Os estudos de Álgebra retomam, aprofundam e ampliam o que foi trabalhado no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Nessa fase, os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas (Brasil, 2018, p. 270-271).

A BNCC estabelece dois objetos de conhecimento e duas habilidades para a área temática álgebra, para o 6º ano, conforme descrição acima. Aprender a usar essa propriedade de igualdade e aplicá-la em situações reais pode ajudar a resolver problemas matemáticos de forma mais fácil e rápida.

Ao utilizar uma calculadora on-line ou planilhas eletrônicas, os alunos têm a oportunidade de explorar diferentes exemplos e situações que envolvem a propriedade da igualdade matemática. Os alunos podem inserir equações e verificar como a igualdade é preservada ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir ambos os lados da equação por um

mesmo número. Isso permite que eles experimentem e visualizem como as operações afetam a relação de igualdade.

Além disso, a aprendizagem baseada em problemas oferece aos alunos a oportunidade de resolver situações-problema do mundo real, nas quais a habilidade EF06MA14 (descrita no quadro acima) pode ser aplicada. Ao trabalhar com problemas contextualizados, os alunos são desafiados a identificar valores desconhecidos em equações e a utilizar a propriedade da igualdade matemática para determinar esses valores. As plataformas *Khan Academy* e *Matific* oferece uma variedade de exercícios para a exploração dessa temática, inclusive com atividades gamificadas.

Quadro 6 – Unidade Temática – Geometria

MATEMÁTICA – 6º ANO				
UNIDADE TEMÁTICA: GEOMETRIA				
ORGANIZAÇÃO BNCC		SUGESTÃO DA AUTORA		
Objetos de Conhecimento	Habilidades	Ferramentas Digitais	Metodologias Ativas	Indicação de Sites e ou Plataformas
Plano cartesiano: associação dos vértices de um polígono a pares ordenados.	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono. ✚ Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 4, 5, e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	GeoGebra ou o Desmos. Essas aplicações permitem que os alunos construam um plano cartesiano e associem pares ordenados de números a pontos no plano. Eles também podem desenhar polígonos e encontrar as coordenadas dos seus vértices.	Aprendizagem baseada em projetos. Os alunos podem trabalhar em grupos para criar um mapa do tesouro ou um labirinto e usar pares ordenados de números para descrever a localização de diferentes pontos no mapa. Em seguida, podem trocar mapas com outros grupos e tentar encontrar os tesouros ou sair do labirinto usando as coordenadas.	Habilidade EF06MA16 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=fX7VdpAjsNE&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=16 <i>Math is Fun.</i> O site oferece uma variedade de lições e atividades matemáticas para estudantes de todos os níveis, incluindo como associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano.
Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial. ✚ Observação da autora: as competências gerais 3, 4 e 5 estão relacionadas com essa habilidade.	O Tinkercad é um aplicativo Web gratuito para projetos 3D, eletrônica e codificação. Possibilita que os alunos criem modelos de prismas e pirâmides e contem automaticamente o número de vértices, faces e arestas. Eles também podem manipular o modelo 3D para desenvolver a percepção espacial.	Aprendizagem em pares, cultura maker. Os alunos podem trabalhar em pares para criar modelos de prismas e pirâmides usando materiais como papelão ou palitos de picolé. Em seguida, podem contar manualmente o número de vértices, faces e arestas e comparar seus resultados com outros grupos. Além de recursos digitais como o Geogebra, Derive, Cabri Geometry e outros.	Habilidade EF06MA17 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=eAUexi9W-6s&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=17 O Tinkercad é um aplicativo Web gratuito para projetos 3D, eletrônica e codificação. Geogebra 3D Calculator. O site oferece uma variedade de lições e atividades matemáticas em 3D para estudantes de todos os níveis, incluindo o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides.

<p>Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.</p>	<p>(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.</p> <p>✚ Observação da autora: as competências gerais 3, 4 e 5 estão relacionadas com essa habilidade.</p> <p>(EF06MA19) Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos.</p> <p>✚ Observação da autora: as competências gerais 3, 4 e 5 estão relacionadas com essa habilidade</p> <p>(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.</p> <p>✚ Observação da autora: as competências gerais 3, 4 e 5 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p>GeoGebra ou o Desmos. Esses <i>softwares</i> permitem que alunos construam e explorem as propriedades de polígonos, como número de lados e ângulos. Também podem classificá-los e explorar sua presença em poliedros. Outra opção é fazer um Flexágono com folhas de sulfite.</p>	<p>Gamificação. Existem vários jogos de tabuleiros e jogos digitais para os alunos jogarem sozinhos ou em duplas relacionados a identificação de número de lados, vértices e ângulos de polígonos.</p>	<p>Habilidade EF06MA18 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=9m9PBwP3dPE&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=18</p> <p>Jogo Matemático - Encontre o polígono: https://www.youtube.com/watch?v=U_7eCsGBPCc</p> <p>Habilidade EF06MA19 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=w2n3jHfAwTc&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=19</p> <p>GeoGebra ou o Desmos. Esses softwares permitem que os alunos construam triângulos e explorem suas propriedades, como o comprimento dos lados e a medida dos ângulos.</p> <p>Habilidade EF06MA20 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=D1OTH21b6aA&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=20</p> <p>O site Mathigon oferece lições interativas sobre geometria e polígonos, com ênfase nos</p>
--	---	---	---	---

				<p>quadriláteros. Os alunos podem aprender sobre as propriedades dos diferentes tipos de quadriláteros e realizar atividades interativas para explorá-los.</p> <p>https://pt.mathigon.org/</p>
<p>Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.</p>	<p>(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 3, 5, e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p>GeoGebra ou a Linguagem Logo, são fáceis de usar e são de domínio público.</p> <p>Com o GeoGebra, os alunos podem criar figuras planas e explorar suas propriedades. Eles podem então ampliar ou reduzir as figuras, utilizando as ferramentas disponíveis no software, como a ferramenta de escala.</p>	<p>Cultura maker; estudo de caso, gamificação.</p> <p>Sugestão: alunos trabalham em grupo ampliando ou reduzindo figuras planas usando malhas quadriculadas. Depois recortam e organizam em mosaico, discutindo as semelhanças e diferenças entre elas.</p>	<p>https://pt.mathigon.org/polypad#solids</p> <p>Habilidade EF06MA21 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=qVtwx-koWAM&list=PLYgkP6u8frSBKCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=21</p> <p>Indicação do site: https://pt.mathigon.org/polypad#solids</p>
<p>Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares.</p>	<p>(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou <i>softwares</i> para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.</p> <p>(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).</p>	<p>Geogebra. software de geometria dinâmica que permite construir figuras geométricas e explorar suas propriedades.</p> <p>Code.org para criar um jogo que envolva a criação de um algoritmo para resolver problemas geométricos. Os alunos podem jogar uns com os outros para ver quem consegue criar o algoritmo mais eficiente.</p>	<p>Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem baseada em projetos</p> <p>Sugestão: Divida os alunos em grupos e peça que eles escolham um tema para desenvolver um projeto relacionado à geometria, como, por exemplo, construir uma casa em um terreno.</p>	<p>Habilidade EF06MA22 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=CXbSKAQ8DMA&list=PLYgkP6u8frSBKCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=22</p> <p>Geogebra e <i>Mathigon</i></p> <p>Habilidade EF06MA23 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Geometria – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=Fxu95gDKwZ8&list=PLYgkP6u8frSBKCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=23</p>

	<p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 3, 4, 5 e 10 estão relacionadas com essas habilidades.</p>			<p>Code.org é um site sem fins lucrativos que oferece cursos online gratuitos para estudantes de todos os níveis de habilidade em ciência da computação. Os cursos apresentam atividades interativas e projetos práticos para ensinar programação e criação de jogos, aplicativos e outros projetos de tecnologia https://code.org/</p> <p>Video: Pensamento computacional https://www.youtube.com/watch?v=FEkhtxzhFo&t=175s</p>
--	---	--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Na BNCC, as habilidades de Geometria estão descritas da EF06MA16 até a EF06MA23, ou seja, são oito habilidades que o professor deve trabalhar com seus alunos durante esse ano de escolaridade.

As ferramentas digitais sugeridas: **GeoGebra**, *Desmos*, *Derive*, *Cabri Geometry*, *Tinkercad* e *Code.org* são recursos tecnológicos que possibilitam a exploração e visualização dos conceitos geométricos de maneira prática e dinâmica. Essas ferramentas oferecem recursos como construção de figuras, manipulação de formas, cálculos automatizados e representações visuais, permitindo que os alunos interajam com os conceitos geométricos de forma mais concreta e intuitiva.

Ao utilizar essas ferramentas digitais, os alunos podem experimentar, investigar e construir conhecimentos geométricos de maneira ativa. Eles podem explorar diferentes configurações e relações entre formas, observar propriedades geométricas, fazer medições precisas, realizar transformações e testar conjecturas. Isso estimula o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos de geometria.

Além disso, a adoção de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada em pares, a cultura *maker* e a gamificação, juntamente com a sala de aula invertida, complementa o uso das ferramentas digitais ao proporcionar um ambiente de aprendizado colaborativo, desafiador e estimulante.

Por exemplo, podem ser propostos projetos de *design* de uma planta baixa de uma casa, a criação de um parque temático com diferentes formas e estruturas ou até mesmo a construção de um objeto tridimensional que pode ser feito no virtual e no real. A cultura *maker*, por sua vez, permite que os alunos desenvolvam habilidades práticas e criativas ao construírem e experimentarem com materiais e tecnologias.

A gamificação adiciona um elemento lúdico à aprendizagem de geometria, transformando os conceitos em desafios e recompensas. Jogos e atividades interativas podem ser criados para envolver os alunos de forma divertida, enquanto eles aplicam seus conhecimentos geométricos para resolver enigmas, desvendar mistérios ou superar obstáculos virtuais.

Por fim, a sala de aula invertida possibilita que os alunos tenham acesso ao conteúdo teórico de geometria fora do ambiente tradicional da sala de aula. Eles podem assistir a vídeos explicativos, ler textos e realizar pesquisas prévias em casa, o que permite que o tempo em sala seja dedicado a atividades práticas, discussões e resolução de problemas, com o apoio do professor.

Essas estratégias incentivam o envolvimento ativo dos alunos, a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades práticas e o estímulo à criatividade, resultando em uma aprendizagem mais significativa e duradoura, ampliando suas habilidades e sua visão sobre a importância da geometria em diferentes contextos do mundo real.

Quadro 7 – Unidade Temática – Grandezas e Medidas

MATEMÁTICA – 6º ANO				
UNIDADE TEMÁTICA: GRANDEZAS E MEDIDAS				
ORGANIZAÇÃO BNCC		SUGESTÃO DA AUTORA		
Objetos de Conhecimento	Habilidades	Ferramentas Digitais	Metodologias Ativas	Indicação de Sites e ou Plataformas
Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento. 🚩 Observação da autora: as competências gerais 2, 4, 9 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.	<i>Khan Academy</i> , que oferece uma variedade de problemas e exercícios relacionados a grandezas, bem como vídeos explicativos sobre o assunto.	Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem baseada em projetos. Os alunos resolvem problemas do mundo real que exigem o uso de grandezas, trabalhando em equipe para encontrar soluções e compartilhar suas descobertas com a classe, discutindo como as grandezas são relevantes no mundo real. Por exemplo, calcular a quantidade de material necessário para construir um cercado para animais em uma fazenda.	Habilidade EF06MA24 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=0vZlacW6J4Q&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=24 <i>Khan Academy</i>
Ângulos: noção, usos e medida	(EF06MA25) Reconhecer a abertura do ângulo como grandeza associada às figuras geométricas. (EF06MA26) Resolver problemas que envolvam a noção de ângulo em diferentes contextos e em situações reais, como ângulo de visão. (EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais.	Geogebra e Khan Academy permite visualizar e manipular figuras geométricas e medir ângulos. Transferidor <i>online</i> , <i>Khan Academy</i> , etc.		Habilidade EF06MA25 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=BLRcCraPoRw&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=25 Habilidade EF06MA26 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano

	<p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 4 e 5 estão relacionadas com essas habilidades.</p>			<p>https://www.youtube.com/watch?v=_3ITYdQyJ_Y&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=26</p> <p>Habilidade EF06MA27 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=nrgQkbOB7J4&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=28</p>
Plantas baixas e vistas aéreas.	<p>(EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 3, 4 e 5 estão relacionadas com essas habilidades.</p>	<p><i>SketchUp</i> é uma ferramenta que auxilia no desenho e permite a criação de objetos e ambientes em 3D. Nas áreas de arquitetura e engenharia, essa ferramenta é amplamente usada para criar modelos virtuais de maquetes.</p>	<p>Aprendizagem baseada em projetos.</p> <p>Sugestão: utilizar o <i>SketchUp</i> para criar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas. Os alunos podem trabalhar em equipe para criar modelos de casas em 3D e elaborar plantas baixas de locais conhecidos da escola, como a sala de aula, o refeitório e o pátio. A partir desses desenhos, os alunos podem interpretar e descrever as plantas baixas, destacando as principais características e medidas.</p>	<p>Habilidade EF06MA28 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=yiNoImO5YVU&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=29</p> <p>SketchUp</p> <p>https://www.sketchup.com/</p>
Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.	<p>(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do</p>	<p>GeoGebra, que permite a criação de figuras geométricas dinâmicas e o cálculo de medidas de perímetro e área de quadrados em diferentes escalas.</p> <p>Phet Interactive Simulations: é site com uma coleção gratuita de simulações interativas em várias</p>	<p>Aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas.</p> <p>Sugestão: os alunos criam modelos de quadrados de diferentes tamanhos e escalas usando papel quadriculado, tesoura e régua. Eles medem o perímetro e a área de cada</p>	<p>Habilidade EF06MA29 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Grandezas e Medidas – 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=trIGsINLT_E&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=30</p>

	<p>lado, o que não ocorre com a área.</p> <p>🚦 Observação da autora: as competências gerais 1,2,3, 4 e 5 estão relacionadas com essas habilidades.</p>	<p>áreas da ciência e matemática. Essas simulações ajudam os alunos a visualizar e compreender conceitos abstratos por meio de interações com modelos virtuais. Elas podem ser usadas como uma ferramenta complementar em sala de aula ou para aprendizado remoto.</p>	<p>quadrado e comparam como a relação entre o perímetro e a medida do lado permanece constante, enquanto a relação entre a área e a medida do lado não é constante.</p>	<p>https://phet.colorado.edu/</p>
--	---	--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

A unidade temática Grandezas e Medidas é descrita tanto nos PCNs quanto na BNCC. Esse conteúdo é de grande relevância e praticidade na vida das pessoas. Ele está presente em diversas situações cotidianas, como culinária (massa, capacidade, tempo, temperatura etc.), transações comerciais (valor monetário, massa, capacidade, comprimento, volume, etc.), interpretação de notícias e muito mais. Além disso, esses conceitos são fundamentais no trabalho de vários profissionais, como professores, pintores, pedreiros, marceneiros, costureiras, agricultores, cientistas, arquitetos e engenheiros, etc., nas quais as medidas são constantemente utilizadas. Mesmo as crianças e jovens têm contato com as grandezas e medidas, em diversas situações, como por exemplo: medir comprimentos, áreas e ângulos na construção de uma pipa; distância, ao brincar de jogos como queimada, futebol, pega-pega, etc. Também devem ter noções de distância para marcar limites.

O *khan Academy*, *GeoGebra*, *Transferidor Online*, *Sketch Up* e o *Phet Interactive Simulations* proporcionam aos alunos um ambiente de aprendizado mais dinâmico, interativo e envolvente. Essas ferramentas complementam as estratégias pedagógicas de ensino do professor e, aliadas com a adoção das metodologias ativas, como **aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos**, proporcionam uma abordagem mais participativa e contextualizada para o ensino de Grandezas e Medidas. Ao se envolver em situações-problema e projetos práticos, os estudantes são desafiados a aplicar os conceitos aprendidos de forma significativa, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e autonomia.

Quadro 8 – Unidade Temática – Probabilidade e Estatística

MATEMÁTICA – 6º ANO				
TEMÁTICA: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA				
ORGANIZAÇÃO BNCC		SUGESTÃO DA AUTORA		
Objetos de Conhecimento	Habilidades	Ferramentas Digitais	Metodologias Ativas	Indicação de Sites e ou Plataformas
Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista).	(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos. 🚩 Observação da autora: a competência geral 4 está relacionada com essa habilidade.	Calculadora ou planilha eletrônica pode ser utilizada para realizar cálculos de probabilidade expressos como números racionais.	Aprendizagem baseada em jogos ou simulações. Por exemplo, os alunos podem jogar jogos de dados e cartas e coletar dados para calcular a probabilidade de certos eventos ocorrerem. O PhET Interactive Simulations também possui simulações interativas que permitem aos alunos experimentar com conceitos de probabilidade	Habilidade EF06MA30 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Probabilidade e Estatística – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=_QASZKEqcHI&list=PLYgkP6u8frSBKWCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=31 Video: Probabilidade anos finais: https://www.youtube.com/watch?v=iXHt-6P8t7A&t=75s
Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas.	(EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. 🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 3, 4 e 5 estão relacionadas com essas habilidades.	Infográficos interativos ajudam a ensinar os alunos a identificar variáveis e elementos em diferentes gráficos. Sites como Visual.ly, Infogr.am e Canva oferecem opções gratuitas que permitem aos alunos explorar e responder questões sobre variáveis, frequências e elementos dos gráficos.		Habilidade EF06MA31 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Probabilidade e Estatística – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=QoncF2FkSSc&list=PLYgkP6u8frSBKWCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=32 https://visual.ly/ https://infogram.com/education https://www.canva.com/
	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos	Jornais e revistas: podem ser usados para ensinar aos alunos como interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas apresentados pela mídia. Os alunos podem ler artigos e reportagens que abordem temas como contextos ambientais,	O Storytelling pode ser usado para ensinar alunos a sintetizar conclusões em textos a partir de dados apresentados em tabelas e gráficos, por meio da criação de histórias que incorporem	Habilidade EF06MA32 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Probabilidade e Estatística – 6º Ano https://www.youtube.com/watch?v=ofYQ8nY9khc&list=PLYgkP6u8frSBKWCWvoi7afvfQrLggSUHSn&index=33

	<p>de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 4, 5, 7 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p>sustentabilidade, trânsito e consumo responsável, analisando os dados apresentados em tabelas e gráficos. Depois, podem escrever textos que resumam as conclusões dos dados apresentados.</p>	<p>esses dados de forma criativa e envolvente.</p>	<p>Storybird é uma plataforma online que permite aos usuários criar histórias ilustradas de maneira fácil e interativa. A plataforma oferece acesso a uma ampla biblioteca de ilustrações e imagens, que os usuários podem selecionar e combinar para criar uma história visualmente atraente.</p> <p>https://storybird.com/</p>
<p>Coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações</p>	<p>(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 4, 5, 7 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p><i>Google Forms</i>: é uma ferramenta gratuita para criar questionários online e coletar dados de pesquisa. Os alunos podem usar o <i>Google Forms</i> para planejar e coletar dados sobre práticas sociais escolhidas por eles mesmos.</p>	<p>Aprendizagem baseada em projetos</p>	<p>Habilidade EF06MA33 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Probabilidade e Estatística – 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=wJSJAKjXWow&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=34</p>
<p>Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas</p>	<p>(EF06MA34) Interpretar e desenvolver fluxograma simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.).</p> <p>🚩 Observação da autora: as competências gerais 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 10 estão relacionadas com essa habilidade.</p>	<p><i>Draw.io</i>: é uma ferramenta gratuita para criar fluxogramas e diagramas de forma simples e intuitiva. Os alunos podem usar o Draw.io para criar fluxogramas que representem diferentes relações, como a hierarquia de funcionários em uma empresa.</p> <p><i>Scratch</i> é uma ferramenta bastante utilizada em escolas como metodologia ativa para o ensino de programação e desenvolvimento de habilidades como pensamento</p>		<p>Habilidade EF06MA34 – Video Aula BNCC Matemática - Unidade Temática Probabilidade e Estatística – 6º Ano</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=J4JXZ-IZE_0&list=PLYgkP6u8frSBKcWvoi7afvfQrLggSUHsn&index=35</p> <p>https://app.diagrams.net/</p> <p>https://scratch.mit.edu/</p>

		computacional, resolução de problemas e trabalho em equipe.		
--	--	---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Anteriormente aos PCNs e à BNCC, o estudo da Probabilidade e Estatística era predominantemente restrito ao Ensino Superior. Entretanto, em virtude da crescente demanda social por compreender e interpretar uma ampla gama de informações que permeiam nossa rotina diária, tornou-se indispensável incluir essa área temática no âmbito da Educação Básica. Com o ensino de Probabilidade e Estatística, os alunos adquirem habilidades analíticas, críticas e interpretativas, essenciais para uma compreensão aprofundada de fenômenos que envolvem incerteza, variabilidade e aleatoriedade.

O estudo dessa unidade temática oferece aos indivíduos as ferramentas necessárias para lidar com a complexidade e incerteza do mundo moderno, capacitando-os a avaliar evidências, realizar inferências e formular conclusões embasadas em dados e informações estatísticas, pois a Probabilidade está intrinsecamente ligada à incerteza e à aleatoriedade. Ela oferece um arcabouço teórico e ferramentas para quantificar e modelar a probabilidade de eventos ocorrerem. Através do estudo da Probabilidade, é possível analisar e prever o comportamento de eventos incertos, realizar inferências e tomar decisões em situações de incerteza. Já a Estatística desempenha um papel fundamental ao fornecer métodos e técnicas para coletar, organizar, analisar e interpretar dados. Por meio de sua aplicação, é possível extrair informações relevantes, identificar tendências, padrões e relações entre variáveis, e tomar decisões fundamentadas com base em evidências estatísticas.

Suas aplicações acontecem nas diversas áreas do conhecimento, a exemplo da área médica e biológica em que são utilizadas para analisar dados clínicos, avaliar a eficácia de tratamentos e medicamentos, modelar a propagação de doenças e entender os padrões de ocorrência de eventos biológicos. Na administração e nos mercados financeiros, a Estatística e a Probabilidade são aplicadas na análise de dados de vendas, no gerenciamento de riscos, na elaboração de estratégias de investimento e na previsão de tendências econômicas. Além disso, a Estatística é amplamente utilizada em estudos populacionais, como censo demográfico e pesquisas socioeconômicas, fornecendo informações fundamentais para políticas públicas e tomada de decisões.

A utilização de ferramentas digitais, como calculadoras, planilhas eletrônicas, infográficos interativos, jornais e revistas, *Google Forms*, *Draw.io* e *PhET Interactive Simulations* é importante para o ensino de Probabilidade e Estatística. Essas ferramentas oferecem recursos que facilitam a análise e interpretação de dados estatísticos, tornando o aprendizado mais prático e envolvente. Por meio delas, os alunos podem realizar cálculos estatísticos, organizar e visualizar dados, criar infográficos e diagramas, coletar informações por meio de questionários *online* e explorar simulações interativas. O uso dessas ferramentas e

metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em jogos e simulações, contribuem para o desenvolvimento das habilidades necessárias para compreender e aplicar conceitos estatísticos de forma eficaz.

A elaboração deste quadro buscou não só apresentar as habilidades de Matemática descritas na BNCC, mas também oferecer um aporte didático aos professores, com sugestões práticas que possam proporcionar aos alunos uma educação Matemática de qualidade, que contribua para o seu desenvolvimento cognitivo e para a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Dessa forma, ao explorar essas possibilidades, o trabalho do professor pode se tornar mais eficaz e enriquecedor, preparando os alunos para os desafios matemáticos e as exigências do mundo contemporâneo.

4.3 Planos de aulas

Com o objetivo de possibilitar uma visão prática e aplicável de como trabalhar de forma efetiva os objetos de conhecimento da disciplina de Matemática com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, elaborei três planos de aula, abordando as unidades temáticas de Números, Álgebra e Geometria, com ênfase na utilização de metodologias ativas e ferramentas digitais como auxílio para o processo de ensino e aprendizagem.

A aprendizagem é mais significativa quando os alunos se envolvem em atividades que os desafiam a explorar conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada. Pensando nisso, cada plano inclui uma atividade investigativa que estimula o aluno a explorar, questionar e aplicar conceitos matemáticos em situações do mundo real.

Cada plano de aula culmina com a elaboração de uma atividade de divulgação ou a criação de um produto relacionado à unidade temática estudada. Isso está alinhado aos princípios das metodologias ativas, como a **aprendizagem baseada em projetos**, em que, partindo de uma situação desafiadora, os estudantes se empenham coletivamente em um processo de pesquisa e levantamento de hipóteses, buscando complementar seus conhecimentos sobre o tema, por meio de recursos tecnológicos, textos, entrevistas, entre outros recursos.

Na elaboração desses planos de aula, considerei a possibilidade de sua implementação mesmo em ambientes onde a tecnologia não está amplamente disponível, de modo que as atividades podem ser adaptadas para atender às necessidades de diferentes contextos de ensino, garantindo a todos os alunos igualdade de oportunidades de aprender.

Os três planos de aula estão nos apêndices desta dissertação.

4.4 Análise dos dados visualizados

Esta análise originou-se a partir de indagações por mim formuladas, cujo objetivo consiste em compreender os significados atribuídos às novas tecnologias digitais no contexto da construção da Competência denominada Cultura Digital, tal como estabelecida na BNCC, bem como, identificar os indicadores relacionados à utilização dessas tecnologias digitais no processo de desenvolvimento de um conjunto de objetos de conhecimentos e habilidades no âmbito da disciplina de Matemática, especificamente no 6º ano do Ensino Fundamental. Além disso, é relevante investigar as metodologias que podem ser desenvolvidas com a implementação efetiva dessa Competência em um ambiente de sala de aula.

Essas questões fundamentam-se na necessidade de uma compreensão aprofundada sobre como as tecnologias digitais são concebidas e aplicadas no contexto educacional, especialmente na disciplina de Matemática, visando promover a formação integral dos estudantes. A análise aqui proposta objetiva contribuir para a reflexão crítica acerca do papel e das potencialidades das tecnologias digitais na promoção de uma educação mais inclusiva, colaborativa e voltada para o desenvolvimento das competências essenciais no Século XXI.

É impossível não reconhecer o papel das novas tecnologias na educação. A responsabilidade pelo debate sobre as apropriações, significados e importância desses artefatos tecnológicos cabe à sociedade. Esse debate é fundamental para garantir que as tecnologias sejam utilizadas de forma efetiva e ética no contexto educacional, levando em consideração os objetivos pedagógicos, as necessidades dos alunos e as demandas da sociedade contemporânea. Além disso, é importante considerar os possíveis impactos dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, incluindo aspectos como a equidade, em que cada estudante receba o que precisa para que todos tenham as mesmas oportunidades no acesso e uso, a formação dos professores para sua integração curricular e a proteção da privacidade e segurança dos estudantes.

Na área da Educação, a BNCC apresenta competências que devem ser incorporadas aos currículos escolares brasileiros e inclui a competência em Cultura Digital¹⁹ como um conjunto de habilidades e conhecimentos a serem desenvolvidos em todas as disciplinas do Ensino Fundamental. Essa competência é vista como crucial para que os alunos possam lidar com as

¹⁹ A competência em Cultura Digital engloba habilidades e conhecimentos essenciais para que os indivíduos possam enfrentar os desafios de um mundo digitalmente conectado. Isso inclui a capacidade de utilizar tecnologias de forma ética e segura, criar conteúdo digital, avaliar criticamente informações online, compreender o funcionamento de ferramentas digitais e aplicativos, e solucionar problemas com o uso de tecnologias (Brasil, 2018, p. 61).

demandas da sociedade contemporânea e estarem preparados para atuar em um mundo cada vez mais digital e conectado. O desenvolvimento dessa competência implica a aquisição de habilidades relacionadas à leitura crítica da mídia, uso ético e seguro da tecnologia, produção de conteúdo digital e resolução de problemas com o uso de ferramentas tecnológicas, entre outros aspectos. Portanto, a inclusão da competência em Cultura Digital na BNCC reforça a importância da tecnologia e da cultura digital na educação e sua relevância para a formação de cidadãos críticos, autônomos e capazes de utilizar as tecnologias de forma consciente e responsável.

A BNCC é o resultado de uma discussão liderada pelo Conselho Nacional da Educação e pelo Ministério da Educação, que foi iniciada a partir da LDB de 1996. O artigo 26 da LDB determinou a criação de uma Base Nacional Comum para os Currículos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, sendo que a União estabeleceu essa discussão e organização somente em 2014, passados 18 anos do estabelecimento dessa recomendação.

As versões finais da BNCC para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental foram homologadas em 2017, enquanto que a versão para o Ensino Médio foi homologada em 2018.

O objetivo de uma Cultura Digital nas bases de uma Educação Nacional criou a necessidade de Competência na BNCC, com esse nome. A Competência Cultura Digital na BNCC significa:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

O texto final da BNCC não apresenta explícita alusão à inclusão digital. Consequentemente, pode-se inferir que as múltiplas tecnologias são utilizadas de forma integrada aos modos de vida da sociedade contemporânea, sendo indissociáveis do mundo social em que estamos inseridos. Nesse contexto, Almeida, Almeida e Fernandes Junior (2018, p. 607) enfatizam que “O estabelecimento de políticas de inclusão digital se torna urgente e a Educação é apontada como primordial neste cenário”. Portanto, o investimento em pesquisas nesse campo é essencial para orientar a formulação e implementação de políticas públicas efetivas de inclusão digital.

O tópico da BNCC (2018, p. 473) intitulado “As tecnologias digitais e a computação” abrange as três dimensões relacionadas à utilização de tecnologias, conforme descrito no documento oficial do Brasil em 2018. Neste contexto, as dimensões estão organizadas em

categorias temáticas que exploram as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e suas interações com os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. As dimensões delineadas na BNCC concentram-se no desenvolvimento do pensamento computacional, na compreensão do mundo digital e na valorização da cultura digital, conforme descritas abaixo:

Pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos (Brasil, 2018, p. 474).

Para Richter e Cerutti (2022), um exemplo paradigmático dessa corrente de pensamento reside na concepção de sítios web que empregam a fusão da linguagem de programação com sistemas de gerenciamento de banco de dados. Todavia, não se pode subestimar a relevância do pensamento computacional na elaboração de uma planilha eletrônica, igualmente demandando uma abordagem que considere elementos computacionais.

Mundo digital: envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tantos físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação (Brasil, 2018, p. 474).

Conforme assevera Richter e Cerutti (2022), as plataformas de redes sociais *online*, tais como *Instagram*, *Facebook*, *YouTube*, entre outras, assim como serviços de mensagens instantâneas como o *WhatsApp*, serviços de e-mail e armazenamento em nuvem, constituem exemplos proeminentes das configurações do ambiente digital que permeiam nossa vida contemporânea. Essas tecnologias têm facilitado a comunicação interpessoal, desde a simples troca de mensagens até o compartilhamento e recebimento de documentos. Nesse contexto, a compreensão da importância instrumental dessas ferramentas, assim como a consciência da necessidade de garantir a segurança e a criptografia dos dados transmitidos, emerge como habilidades essenciais no domínio da Informática.

Cultura digital: envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica (Brasil, 2018, p. 474).

Richter e Cerutti (2022) discorrem que a sociedade contemporânea está imersa, de forma mais intensa do que nunca, em uma cultura digital que abrange diversos aspectos da vida cotidiana. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação têm sido amplamente utilizadas em áreas como saúde, em que exames e diagnósticos não invasivos são realizados, e em transações financeiras por meio de aplicativos ou sites bancários. Além disso, a Internet das Coisas (IoT) tem possibilitado uma maior interconectividade dos dispositivos em nossos lares. Na educação, há uma presença significativa de softwares e recursos computacionais que auxiliam na construção do conhecimento. Portanto, ao se considerar a importância desses elementos, percebe-se que um mundo estritamente analógico se tornou inviável, e as futuras gerações estarão ainda mais imersas nesse ambiente digital composto por *bits* e *bytes*.

Com relação a essas três dimensões, concordamos com Fernandes Junior, Almeida e Almeida (2022, p. 625) que asseveram que:

A BNCC aborda de forma breve e imprecisa as questões das tecnologias digitais e da computação em menos de três páginas. No documento, são explicitadas três dimensões relacionadas a conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. No entanto, o conceito atribuído a cada dimensão é apresentado de maneira sucinta e pouco precisa, principalmente em relação à diferenciação entre mundo digital e cultura digital.

De acordo com Fernandes Junior, Almeida e Almeida (2022, p. 627), o documento destaca, de forma concisa e implícita, a importância do desenvolvimento do pensamento computacional como a dimensão central a ser cultivada nos estudantes. Essa compreensão pode ser alcançada por meio da exploração das outras dimensões tecnológicas, as quais descrevem aprendizados mais complexos que requerem competências prévias, a serem fortalecidas no âmbito do pensamento computacional. Nessa perspectiva, o documento propõe exclusivamente o aprimoramento da capacidade reflexiva dos jovens em relação aos procedimentos realizados nos computadores, mesmo na ausência de sua manipulação direta.

Outra aparente imprecisão encontrada no documento, segundo os autores supracitados, refere-se à utilização do termo “cultura digital” para denotar uma dimensão tecnológica. A literatura existente geralmente emprega o conceito de “cibercultura”, proposto por Lévy (2019), para representar esse estado cultural. O termo “cibercultura” possui uma base literária mais substancial e está mais amplamente difundido, portanto, seu emprego seria mais adequado em tal contexto.

Lévy (1999) introduziu o conceito de Cibercultura na década de 1990, referindo-se às práticas culturais que surgem das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). De acordo

com Lévy (1999, p. 92), a Cibercultura é definida como o “espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial de computadores e suas memórias”. O termo combina o conceito de cultura com o prefixo “ciber”, que se refere aos sistemas cibernéticos de informação (Lemos, 2010).

A cibercultura desempenha um papel fundamental na educação, pois proporciona uma nova e vasta gama de possibilidades de aprendizagem para os educandos. Nesse contexto, a prática pedagógica tem o desafio de tornar essas informações acessíveis e interessantes aos alunos.

Conforme Cerutti (2015, p. 260):

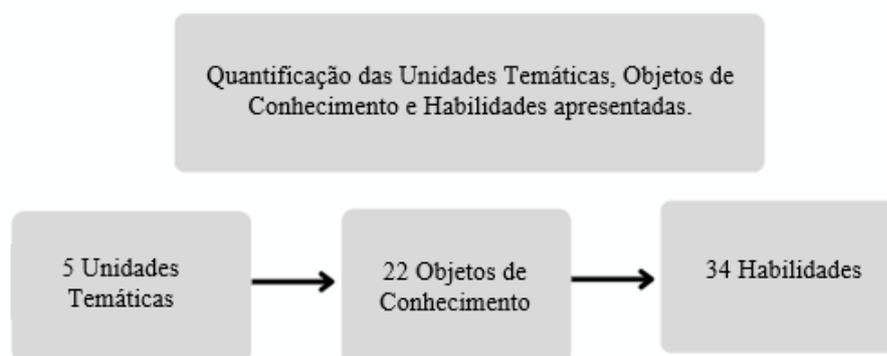
Em tempos de cibercultura, em que todos estão inseridos na sociedade digital, na sociedade do fácil acesso à rede mundial de computadores, muitas ações mudam, desde o simples fato dos nossos dados estarem em um sistema que pode ser acessado em diversos locais do mundo a fim de facilitar o acesso a eles, como pelo fato das informações estarem socialmente direcionadas à oportunidade de construir conhecimentos a partir delas.[...] A finalidade maior da Cibercultura é a propagação dos conhecimentos a todos de forma virtualizada, ou seja, conhecimento aliado aos meios de comunicação de acesso ao que deste tem interesse e domínio, sem deixar de lado as relação virtualizadas e as interconexões que tornam as demais relevantes e ponderantes mediante o espaço que vivemos. As organizações das relações virtuais formam um conjunto de informações coletivas, que a partir da utilização desta cultura, e intelectualmente, permite que haja a interligação, ou seja, articulação entre si.

Embora a BNCC reconheça o potencial das tecnologias para aprimorar o ensino e a aprendizagem, suas descrições nesse aspecto são limitadas, oferecendo apenas alguns exemplos específicos, seguidos de expressões como “e outros” ou “etc.”, que indicam a possibilidade de inclusão de outras tecnologias não mencionadas explicitamente.

Dessa forma, a análise documental desta pesquisa compreende a realização de uma reflexão crítica e contextualizada acerca da Competência Geral 5 descrita na BNCC, levando em consideração aspectos como sua pertinência, efetividade e adequação para o trabalho com os objetos de conhecimento e as habilidades descritas para o contexto da Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental.

A figura abaixo apresenta a quantificação das unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades apresentadas para o 6º ano na área de Matemática do Ensino Fundamental.

Figura 14 – Quantificação (unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades) 6º Ano do Ensino Fundamental



Fonte: Baseado em Brasil (2018)

Ao analisarmos esses critérios: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades na BNCC do 6º ano do Ensino Fundamental, percebemos que a referência ao uso de tecnologias é bastante limitada. Verifiquei que há menção explícita ao uso de tecnologias em apenas 9 habilidades.

Quadro 9 – Análise de Áreas Temáticas e Habilidades com Enfoque em Tecnologias – 6º Ano Ensino Fundamental

Área temática	Habilidades
Números	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora . (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora . (EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora . (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora , em contextos de educação financeira, entre outros.
Geometria	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais . (EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.
Grandezas e medidas	(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou tecnologias digitais .
Probabilidades e estatística	(EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões. (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e textos.

Fonte: Elaborado pela autora (2023), com base em Brasil (2018)

Os termos utilizados para indicar essa referência são: **calculadora, tecnologias digitais, softwares, mídia e planilhas eletrônicas**. No entanto, essa abordagem limitada demonstra uma lacuna na fundamentação necessária para fornecer um suporte adequado aos professores no desenvolvimento dessas habilidades junto aos alunos.

A presença de termos como **calculadora, tecnologias digitais, softwares, mídia e planilhas eletrônicas** sugere a incorporação de recursos tecnológicos no ensino de Matemática. No entanto, a descrição dessas habilidades na BNCC carece de detalhamento e aprofundamento no que diz respeito à utilização dessas tecnologias. Não são fornecidas orientações específicas sobre como os professores devem explorar esses recursos no processo de ensino e aprendizagem, nem são abordadas as possibilidades pedagógicas e os benefícios que podem advir do uso dessas ferramentas.

Essa limitação na descrição das habilidades pode dificultar a implementação efetiva de práticas pedagógicas que explorem o potencial das tecnologias no ensino de Matemática. Os professores podem encontrar desafios ao tentar integrar esses recursos tecnológicos de maneira significativa e alinhada aos objetivos de aprendizagem propostos pela BNCC.

Para promover uma abordagem mais ampla e acadêmica, seria desejável que a descrição das habilidades fornecesse diretrizes mais claras e abrangentes sobre como utilizar as calculadoras, tecnologias digitais, softwares e planilhas eletrônicas de forma aprofundada e integrada ao ensino de Matemática. Isso incluiria exemplos de atividades, estratégias de ensino e aprendizagem, bem como sugestões de recursos e materiais específicos para auxiliar os professores nessa tarefa.

Essa ampliação e aprofundamento na descrição das habilidades, com ênfase no uso de tecnologias, poderiam oferecer aos educadores um suporte mais sólido e embasado para explorar todo o potencial dessas ferramentas no ensino de Matemática, proporcionando aos alunos uma experiência mais enriquecedora e alinhada às demandas contemporâneas de educação.

Os critérios de análise do quadro abaixo foram desenvolvidos com base nos itens da competência geral “Cultura Digital” descrita na BNCC, buscando apontar possíveis habilidades de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental para a sua operacionalização.

Quadro 10 – Competência Geral “Cultura Digital” – Análise e sua Operacionalização

Crítérios de Análise	Como operacionalizar?
1. Compreender e utilizar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e reflexiva.	As tecnologias digitais podem ser utilizadas para construir e interpretar gráficos e tabelas de dados, contemplando, assim, habilidades como (EF06MA31), (EF06MA32), (EF06MA33) e (EF06MA34).
2. Utilizar as tecnologias digitais de forma significativa, aproveitando suas capacidades para se comunicar, acessar informações, disseminar conhecimentos e resolver problemas.	A identificação de problemas e criação de soluções a partir do uso de tecnologias digitais pode ser uma alternativa para resolver exercícios que envolvam o cálculo de perímetro, área e volume de figuras planas e sólidos geométricos, contemplando, por exemplo, a habilidade (EF06MA20).
3. Criar tecnologias digitais para exercer protagonismo e autoria.	Pode ser utilizado em habilidades que requerem a criação de algoritmos, fluxograma e desenhos de plantas baixas simples, contemplando, assim, habilidades como (EF06MA04), (EF06MA21), (EF06MA23) e (EF06MA28).

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

No primeiro critério de análise, no que se refere a sua operacionalização, pode-se apontar a utilização de tecnologias digitais para construir e interpretar gráficos e tabelas de dados, pois o uso de ferramentas digitais pode contribuir para uma melhor compreensão e visualização dos dados apresentados, permitindo que os alunos sejam capazes de interpretar escalas e legendas em diferentes tipos de gráficos, como gráficos de linhas, barras e colunas. Isso inclui o uso de *softwares*, aplicativos, planilhas eletrônicas e outras tecnologias que facilitam a organização e a visualização de dados. Além disso, a BNCC enfatiza a necessidade de compreender e analisar criticamente os gráficos e tabelas, interpretando as informações apresentadas e utilizando-as de forma adequada na resolução de problemas e tomada de decisões.

Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (Brasil, 2018, p. 305).

Já no segundo critério, no que se refere a identificação de problemas e criação de soluções a partir do uso de tecnologias digitais, o objetivo é desenvolver a capacidade do aluno em resolver problemas que envolvam o cálculo de perímetro, área e volume de figuras planas e sólidos geométricos. Nesse sentido, o uso de ferramentas digitais pode auxiliar os alunos a visualizar e manipular essas figuras de forma mais concreta, permitindo uma compreensão mais clara e intuitiva dos conceitos envolvidos.

Aplicativos e *softwares* de geometria interativa, simuladores de realidade virtual e *softwares* de modelagem 3D são algumas tecnologias digitais que podem ser utilizadas para operacionalizar a identificação de problemas, sendo que a criação de soluções relacionadas ao

cálculo de perímetro, área e volume de figuras planas e sólidos geométricos permitem que os alunos explorem e manipulem figuras geométricas de forma interativa, permitindo que eles visualizem e experimentem diferentes configurações, estimulando assim a descoberta de padrões e facilitando a compreensão de conceitos matemáticos.

Por fim, no terceiro critério de análise, que diz respeito à criação de tecnologias digitais para exercer protagonismo e autoria, pode ser operacionalizado em habilidades que requer a criação de algoritmos, fluxogramas e desenhos de plantas baixas simples.

Plataformas como *Scratch*, *Blockly* que são ambientes de programação visual projetados para iniciantes, permitindo que os usuários criem programas sem escrever código de forma tradicional. Podem ser usadas para criar algoritmos e fluxogramas, permitindo aos alunos programar soluções para problemas matemáticos e realizar cálculos de forma interativa.

Essa habilidade busca desenvolver o conhecimento e a capacidade de criação de algoritmos, fluxogramas e desenhos de plantas baixas simples. Os algoritmos são sequências de passos lógicos que definem a solução para um problema ou a execução de uma tarefa. Os fluxogramas são representações gráficas dos algoritmos, utilizando símbolos e setas para mostrar a sequência de ações. Já os desenhos de plantas baixas simples são representações esquemáticas de ambientes, como salas ou casas, que indicam a distribuição dos espaços, móveis e elementos arquitetônicos.

Além disso, ao criar fluxogramas, os estudantes exercitam a habilidade de representar visualmente as etapas de um algoritmo, permitindo uma compreensão mais clara do fluxo de informações e ações. Os fluxogramas são especialmente úteis para comunicar e compartilhar processos de forma padronizada e acessível.

Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (Brasil, 2018, p. 271).

Ao desenvolver essa habilidade, os estudantes adquirem competências na elaboração de algoritmos, que é uma habilidade essencial na resolução de problemas de natureza Matemática e lógica. Eles aprendem a organizar as etapas de um processo de forma lógica e sequencial, levando em consideração os passos necessários para alcançar um resultado desejado. Conforme

Brasil (2018, p. 474), “os jovens estão dinamicamente inseridos na cultura digital, não somente como consumidores, mas se engajando cada vez mais como protagonistas”.

Embora não expressamente declarada na BNCC, a Cultura Digital apresenta oportunidades em vários domínios de conhecimento e habilidades, na Matemática do 6º ano.

Seguem abaixo algumas dessas habilidades e como elas se relacionam com a Cultura Digital:

Utilizar o conceito de número primo para decompor em fatores primos um número natural. Essa habilidade de utilizar conceitos matemáticos para decompor números é importante para entender como a tecnologia digital funciona em seu nível mais básico, uma vez que todos os dados digitais são representados por uma sequência de zeros e uns (0 e 1).

Identificar a localização e a movimentação de objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas. Essa habilidade de utilizar mapas e outras representações gráficas é essencial para entender a cultura digital, já que muitas vezes utilizamos essas ferramentas para nos orientar em ambientes virtuais.

Resolver situações-problema que envolvam variações proporcionais diretas e inversas entre grandezas, por meio de estratégias pessoais, como a utilização de tabelas e gráficos. Essa habilidade de trabalhar com tabelas e gráficos é fundamental para entender e analisar dados digitais, que são cada vez mais presentes em nosso cotidiano.

Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos. Essa habilidade está diretamente relacionada com a capacidade de interpretar e analisar dados digitais.

Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações: A habilidade de relacionar figuras tridimensionais com suas planificações é importante para entender como objetos e imagens são representados em ambientes virtuais.

Ao serem trabalhadas em conjunto com a competência geral 5 da BNCC, que trata da cultura digital, essas habilidades oferecem oportunidades significativas para a incorporação de conceitos tecnológicos no currículo dos alunos. Utilizando o conceito de número primo para decompor em fatores primos um número natural, os estudantes podem explorar ferramentas digitais que os auxiliem nesse processo, como calculadoras e softwares de Matemática interativa. Além disso, ao identificar a localização e a movimentação de objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas, eles podem utilizar aplicativos de geolocalização e recursos digitais de cartografia, ampliando sua compreensão sobre a interação entre a Matemática e a tecnologia. Resolver problemas que envolvam variações proporcionais diretas

e inversas, utilizando tabelas e gráficos, abre espaço para a utilização de planilhas eletrônicas e *softwares* de visualização de dados, aprimorando as habilidades dos alunos na interpretação e análise de informações digitais. Por fim, ao identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações, os estudantes podem utilizar recursos de modelagem 3D e simulações virtuais para explorar e manipular diferentes formas geométricas.

Portanto, é fundamental que os professores reconheçam e explorem as possibilidades oferecidas por essas habilidades Matemáticas, promovendo um ambiente de aprendizagem que integre conceitos tecnológicos de forma enriquecedora, preparando os alunos para a cultura digital e para os desafios do mundo contemporâneo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfatizei no Capítulo Introdutório desta dissertação que meu interesse em estudar a respeito do ensino de Matemática estava relacionado com o mau desempenho dos estudantes brasileiros nessa disciplina, constatado por mim, durante os meus 27 anos de sala de aula como professora de Matemática, e também pelos testes nacionais e internacionais, como o Pisa, que tem classificado os jovens do Brasil na penúltima colocação entre 58 países. No entanto, minha preocupação não se resume apenas aos números apresentados por essas avaliações, mas à cruel realidade que esses resultados representam: a exclusão desses jovens da plena participação social, pois assim como Freire (1967), entendo a educação como uma forma de liberdade, como proposta de transformação social do indivíduo.

Desse modo, retomando o objetivo da pesquisa, que consistiu em compreender como as ferramentas tecnológicas digitais contribuem com as metodologias ativas no ensino de Matemática, de modo a contribuir para uma aprendizagem significativa dessa disciplina, acredito ter conseguido visualizar alguns aspectos importantes dessa questão, que me possibilitam externar neste espaço, algumas considerações finais.

A partir das leituras realizadas, foi possível perceber que à medida que adentramos mais profundamente nessa era de avanços tecnológicos, a educação se encontra diante de enormes desafios e transformações. Os métodos tradicionais de ensino estão sendo questionados e repensados, dando lugar a novas abordagens que aproveitam as possibilidades oferecidas pela cibercultura e pelas inteligências artificiais.

Uma das mudanças mais notáveis é a personalização do ensino, com o auxílio das tecnologias digitais e dos algoritmos inteligentes, que são capazes de analisar o desempenho e as características individuais de cada aluno, adaptando o conteúdo e a metodologia de ensino às suas necessidades específicas. Isso permite um aprendizado mais eficiente e eficaz, levando em consideração o ritmo de cada estudante, suas preferências e suas habilidades.

Além disso, a cibercultura proporciona um acesso mais amplo ao conhecimento. Através de plataformas on-line e recursos digitais, o aprendizado torna-se global e democrático, ultrapassando as barreiras físicas e econômicas. Estudantes de diferentes partes do mundo podem se conectar e colaborar, compartilhando ideias, perspectivas e experiências. A educação torna-se mais inclusiva e diversificada, promovendo a compreensão intercultural e a consciência global.

Com base nos estudos de Moran (2013, 2018, 2019), Filatro e Cavalcante (2018), Daros e Camargo (2018) e outros, é possível afirmar que as metodologias ativas como estratégias de

ensino incentivam os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e situações reais, realizando tarefas que os estimulem a pensar além, a terem iniciativa, a debaterem, tornando-se responsáveis pela própria construção de conhecimento. Além disso, possibilitam o desenvolvimento de várias habilidades, entre elas a capacidade de resolver problemas, a autonomia, o senso crítico, a empatia, o espírito de coletividade, a criatividade, de modo a desfazer o estigma de ‘bicho de sete cabeças’ que a disciplina de Matemática carrega, pois, de acordo com Moran (2018), essa abordagem desperta maior interesse e motivação, promovendo uma experiência de aprendizagem mais significativa.

Diante disso, pode-se dizer que essas metodologias são mais eficazes que o tradicional método expositivo, estimulando o aluno a participar mais ativamente da aula, como esclarece Moran (2019, p.7):

As metodologias ativas constituem-se como alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem nos aprendizes, envolvendo-os na aquisição de conhecimento por descoberta, por investigação ou resolução de problemas numa visão da escola como comunidade de aprendizagem (onde há a participação de todos os agentes educativos: professores, gestores, familiares e comunidade de entorno e digital).

É importante destacar que as discussões sobre a utilização de metodologias ativas como estratégias pedagógicas não são recentes. Desde o início do Século XX, autores como Dewey (1950), Rogers (1973), Freire (1996), Vygotsky (1998), Piaget (2006) e outros, enfatizam que o processo de aprendizagem é único e individual para cada pessoa, a depender do contexto em que se situa e do que lhe mostra ser significativo e próximo ao seu nível de conhecimento. É uma temática que já deveria fazer parte da matriz curricular dos cursos de formação docente inicial e continuada de todas as áreas, há muito tempo.

Dentre as várias metodologias ativas que podem ser utilizadas nas aulas de Matemática, destaquei nesta pesquisa: **gamificação, rotação por estações, cultura *maker*, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em pares, aprendizagem baseada em investigação, sala de aula invertida e ensino híbrido**. Tais recursos proporcionam uma ampliação do repertório pedagógico do professor, permitindo a exploração de abordagens diferenciadas e estimulando o interesse e a participação ativa dos alunos. Entretanto, sua implementação não é tão simples e representa um desafio para os professores, que precisarão adotar novas formas de ensinar e de planejar suas aulas. Por outro lado, as metodologias ativas requerem acesso a recursos tecnológicos e materiais didáticos, nem sempre disponíveis, principalmente nas escolas da rede pública.

Em relação às ferramentas digitais, é possível considerá-las como fortes aliadas no processo de ensino e aprendizagem devido às possibilidades que oferecem, uma vez que, nos tempos atuais, é impossível pensar em ensinar os jovens sem o uso da tecnologia. Por isso, é imprescindível que os educadores compreendam suas potencialidades e contribuições para a construção do conhecimento, o que pode levar a grandes avanços na mudança educacional e ampliar o papel da escola na sociedade.

As escolas precisam se adaptar à nova realidade e buscar a implementação desses recursos em sua metodologia. Entretanto, é evidente que a simples integração de tecnologias na educação não garante automaticamente a melhoria da qualidade do ensino, mas pode proporcionar uma renovação no processo de ensino e aprendizagem (COMIN, 2014).

Nesse sentido, é importante reforçar que com o uso de ferramentas digitais o professor pode criar uma aula mais dinâmica e engajadora, explorando diferentes recursos e formatos, além de poder utilizar as tecnologias digitais para facilitar o acesso aos conteúdos e atividades, viabilizando que os alunos aprendam de forma personalizada. Ou seja, a utilização de ferramentas digitais, com suas funcionalidades agregadas à criatividade do professor, possibilita explorar diversas estratégias didáticas em sala de aula.

Assim, no intuito de oferecer aos educadores informações detalhadas sobre as ferramentas digitais que têm se mostrado promissoras na efetivação de uma aprendizagem mais engajadora e contextualizada em Matemática, construí um quadro ao qual denominei de Caixa de Ferramentas Digitais, com destaque para as ferramentas: **GeoGebra, Khan Academ, Desmos, Graspable Math, Youtube e aplicativos do Google**. Nele, o professor vai encontrar a descrição completa de cada ferramenta digital e algumas sugestões sobre a melhor forma de utilizá-las. Acredito que esse quadro vai poder instrumentalizar o professor em sua prática pedagógica, no que se refere às ferramentas digitais.

A análise da Matemática dos anos finais na BNCC, no Capítulo 4, revelou a importância de se conhecer as habilidades e objetos de conhecimento estabelecidos para o 6º Ano do Ensino Fundamental, reconhecendo sua relevância no desenvolvimento das competências matemáticas dos estudantes.

Uma das maiores dificuldades relatadas pelos docentes é fazer o aluno conectar o que observa no mundo real com os conceitos e representações matemáticas, incluindo tabelas, figuras e esquemas. Mas, de acordo com a BNCC, isso pode ser trabalhado por meio da integração dos diversos campos da Matemática, como Aritmética, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade. Dessa forma, será possível desenvolver a habilidade de identificar oportunidades para aplicação da Matemática na resolução de

problemas, utilizando conceitos e procedimentos para alcançar soluções que se encaixem em contextos específicos, conforme estabelecido nas 10 Competências Gerais, que buscam formar cidadãos capazes de lidar com as demandas complexas da vida em sociedade e do mundo do trabalho.

Pode perceber que com a integração das competências gerais e específicas de Matemática e o auxílio das ferramentas digitais e das metodologias ativas, é possível criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e engajador para os alunos, permitindo que eles desenvolvam habilidades e competências matemáticas relevantes para sua vida.

Com base nessa análise, foram propostas sugestões de ferramentas e metodologias ativas que podem ser utilizadas pelo professor em seu trabalho pedagógico, visando a uma maior efetividade no processo de ensino e aprendizagem, bem como contemplar a competência da Cultura Digital.

Entretanto, é importante ressaltar que a incorporação de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino de Matemática não deve ser vista como um fim em si mesma, mas sim como um meio para promover uma aprendizagem mais significativa e envolvente. Essas abordagens pedagógicas têm o potencial de estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração entre os alunos e a conexão com situações do mundo real.

Ao se considerar a implementação dessas práticas envolvendo as ferramentas digitais e metodologias ativas, é fundamental levar em conta o contexto específico da sala de aula, considerando as características dos alunos, suas necessidades e interesses. Assim, cabe ao professor fazer escolhas criteriosas das ferramentas digitais mais adequadas e das metodologias que melhor se alinhem aos objetivos de ensino e aprendizagem propostos.

No entanto, é importante reconhecer que a mera disponibilidade de tecnologias e a adoção de metodologias ativas não garantem automaticamente uma aprendizagem de qualidade. O professor desempenha um papel fundamental na mediação desse processo, sendo o facilitador do conhecimento e o guia dos alunos em sua jornada de aprendizagem.

De acordo com Cerutti (2014, p. 32),

Ao selecionar um recurso tecnológico para apoiar as atividades docentes e o trabalho discente é importante destacar que a proposta pedagógica, devidamente contextualizada nos objetivos do curso/aula, é que fará a diferença. Adotar tecnologia por mero modismo ou imposição do contexto social contemporâneo não trará ao ambiente escolar e/ou universitário as mudanças esperadas.

Nesse sentido, a formação contínua dos professores, tanto em relação aos conteúdos matemáticos quanto às competências digitais e metodológicas, torna-se indispensável. É

necessário investir em programas de capacitação e atualização docente, promovendo o desenvolvimento profissional e oferecendo suporte adequado e infraestrutura nas escolas, para que os educadores se sintam confiantes e preparados para utilizar as ferramentas digitais de forma efetiva em suas práticas de ensino. Concordamos com Cerutti (2014, p. 33) que afirma:

O desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas às tecnologias agregase como elemento integrante da formação do professor, residindo aí um espaço de reflexão importante para a sociedade. Muito tem sido feito neste sentido e os resultados mostram que não se fez o suficiente, mas se está caminhando em direção a uma revitalização da formação docente em face de complexidade desta sociedade midiática.

Além disso, é fundamental incentivar a pesquisa e a troca de experiências entre os profissionais, visando ao aprimoramento constante das práticas pedagógicas e a busca por abordagens cada vez mais eficazes e inovadoras no contexto educacional.

Tendo como foco a reflexão crítica e contextualizada acerca da Competência 5 da BNCC, a análise documental desta pesquisa demonstrou que, embora reconheça o potencial das tecnologias para aprimorar o ensino e a aprendizagem, suas descrições nesse aspecto são limitadas, oferecendo apenas alguns exemplos específicos.

Dentre as 34 habilidades de Matemática propostas na BNCC para o 6º ano, há menção explícita ao uso de tecnologias em apenas 9 habilidades, o que demonstra uma fragilidade na fundamentação necessária para que os professores consigam desenvolver essas habilidades junto aos alunos. Isso também pode dificultar a implementação efetiva de práticas que explorem o potencial das tecnologias no ensino de Matemática.

Para uma abordagem mais acadêmica, seria necessário que a descrição das habilidades fornecesse diretrizes mais claras e abrangentes sobre como utilizar as tecnologias de forma aprofundada e integrada ao ensino e aprendizagem, além de sugerir recursos e materiais específicos para auxiliar o professor.

Por outro lado, foi possível perceber que algumas habilidades podem ser relacionadas à Cultura Digital, embora isso não esteja expressamente declarado na BNCC, como por exemplo: **“identificar a localização e a movimentação de objetos em mapas, croquis e outras representações gráficas”**, habilidade essencial para entender a cultura digital, já que muitas vezes essas ferramentas são utilizadas para orientação em ambientes virtuais. Assim, é importante destacar que, ao serem trabalhadas em conjunto com a competência geral 5, que trata da cultura digital, essas habilidades oferecem oportunidades significativas para a incorporação de conceitos tecnológicos ao currículo dos alunos.

É fundamental, portanto, que os professores saibam reconhecer e explorar as possibilidades oferecidas por essas habilidades, de modo a promover um ambiente de aprendizagem que integre conceitos tecnológicos de forma enriquecedora, preparando os alunos para a cultura digital e para os desafios do mundo contemporâneo.

Pensando nisso, com o objetivo de oferecer aos professores exemplos concretos de como integrar as ferramentas digitais e as metodologias ativas no contexto das aulas de Matemática, buscando aprimorar sua experiência de ensino e promover uma aprendizagem mais significativa, elaborei três planos de aulas, abordando as áreas temáticas: Números, Álgebra e Geometria, como contribuição pedagógica do resultado desta pesquisa.

Por fim, destaco que, por meio desta pesquisa, ficou demonstrada a importância do uso adequado das ferramentas digitais e das metodologias ativas, considerando sempre os objetivos pedagógicos e as características dos alunos. É essencial que os professores estejam atualizados e capacitados para explorar o potencial desses recursos de forma apropriada, adaptando-os às necessidades e características de sua prática docente. A integração dessas abordagens inovadoras na educação pode trazer benefícios significativos, tanto para os estudantes quanto para os docentes, no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Acredito que este estudo representa apenas o início de uma discussão importante que abrirá espaço para reflexões a respeito do assunto. Que ele sirva de inspiração para outros pesquisadores na busca pela ampliação das temáticas aqui abordadas.

Como sugestão de temas a serem pesquisados, encerro destacando que é urgente e necessária uma investigação voltada para a análise das políticas referentes à formação inicial e continuada de professores de Matemática, enfocando, principalmente, o emprego e a integração de tecnologias no contexto educacional, especialmente agora com a recente homologação das “Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base Nacional Comum Curricular – BNCC” (CNE/CEB nº 2/2022), que vai exigir formação de professores para esse trabalho em sala de aula.

Outra temática necessária é a exploração do papel da Inteligência Artificial (IA) no ensino de Matemática. Um estudo que analise como a IA pode ser integrada de forma inteligente e adaptativa ao processo de aprendizagem da Matemática pode fornecer novas perspectivas sobre o desenvolvimento de soluções educacionais mais personalizadas e eficientes. Investigar como algoritmos de IA podem analisar o desempenho dos estudantes em avaliações e identificar padrões de dificuldades específicas, possibilitando a criação de planos de estudos individualizados; é uma oportunidade para impulsionar a eficácia das estratégias pedagógicas. Ademais, a utilização de *chatbots* educacionais baseados em IA pode oferecer suporte contínuo

aos alunos, esclarecendo dúvidas, fornecendo explicações e disponibilizando recursos adicionais, enriquecendo, assim, a experiência do aprendizado em Matemática.

No entanto, é crucial investigar, também, os desafios éticos e práticos relacionados à implementação da IA na educação, bem como garantir a transparência e a equidade no uso dessas tecnologias, para que a inteligência artificial seja uma aliada efetiva e ética no processo de ensino-aprendizagem, impulsionada pelos avanços tecnológicos... que assim seja!!!

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva de (org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Volta Redonda, RJ: FERP, 2020.
- ALMEIDA, Fernando José de; ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de; FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins. Cultura digital na escola: um estudo a partir dos relatórios de Políticas Públicas no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 18, n. 58, p. 603-623, jul./set. 2018. DOI 10.7213/1981-416X.18.058.DS01.
- ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. *In*: FADEL, Luciane Maria; ULBRICHT, Vania; BATISTA, Ribas Claudia Regina; VANZIN, Tarcísio (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97.
- AMANCIO, Daniel de Traglia; SANZOVO, Daniel Trevisan. Ensino de matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 47, dez. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARROS, Suzane Carvalho da Vitória; MOURÃO, Luciana. Panorama da participação feminina na educação superior, no mercado de trabalho e na sociedade. **Psicologia & Sociedade**, Recife-PE, v. 30, n. 58, p. 1-11, 2018.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. Metodologias ativas e tecnologias digitais: propostas pedagógicas para o ensino da matemática. **Boletim online de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 144-160, 2022.
- BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; LISBÔA, Eliana Santana; COUTINHO, Clara Pereira. Google educacional: utilizando ferramentas web 2.0 em sala de aula. **Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância**, Santos, v. 2, n. 5, p. 1-25, 2011.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa em 2018**. Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: <https://cutt.ly/0mEl1cK>. Acesso em: 15 maio. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES**. Disponível em: <https://bit.ly/2DFa5xA>. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília/DF: Ministério da Educação, 1998.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CERUTTI, Elisabete. **Concepções do aluno em relação à docência nos cursos de licenciatura em tempos de cibercultura**. 2014. 124 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

CERUTTI, Elisabete. Reflexões sobre a prática pedagógica em tempos de cibercultura: um repensar sobre a ação docente. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão/SE, v. 8, n. 16, p. 257-266, 2015.

COMIN, Fabio Scorsolini. Psicologia da Educação e as tecnologias digitais de informação e comunicação. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 447-455, 2014.

CUNHA, Francílio de Almeida. **As Contribuições das Ferramentas Digitais para o Processo de Ensino e Aprendizagem na Unidade Escolar Governador Pedro Freitas em José de Freitas-PI**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em informática - PARFOR) – Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina Zona Sul, 2016.

CUNHA, Maria Isabel da. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista Da Faculdade De Educação**, São Paulo, v. 23. n. 1-2, p. 185-195, jan./dez. 1997.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

DELISLE, Robert. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.

DEMO, Pedro. **Introdução à metodologia da ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985.

DEWEY, John. **Vida e educação**. São Paulo: Nacional, 1950.

DIAS, Gilnânio Alves. **Propostas para a aprendizagem ativa, aplicada ao ensino da matemática: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado da álgebra em uma turma do 8º ano do ensino fundamental**. 2021. 158 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

FERNANDES JUNIOR, Alvaro Martins; ALMEIDA, Fernando José de; ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de. A pesquisa brasileira em Educação sobre o uso das tecnologias no Ensino Médio no início do século XXI e seu distanciamento da construção da BNCC. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 116, p. 620-643, 2022.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018.

FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 59. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática Educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 51. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

GATTI, Bernardete Angelina. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Plano Editora, 2002. (Série Pesquisa em Educação, v. 1).

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓMEZ, Ana Maria Salgado; TERAN, Nora Espinosa. **Dificuldades de Aprendizagem Detecção e Estratégias de Ajuda**. São Paulo: Editora Grupo Cultural, 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Princípios das Metodologias Ativas**. Belo Horizonte: Instituto Nacional de Educação, 2017. Disponível em: https://institutoine.com.br/arquivos/principios_das_metodologias_ativas_604114aed62bc.pdf. Acesso em: 20 fev. 2023.

IMENES, Luiz Márcio. O currículo tradicional e o problema: um descompasso. **A Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 5-8, 1994.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEHNEN, Jerusa Solange Santos. **Metodologias ativas e tecnologias digitais**: possibilidades para inovar a prática Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Educacional. 2019. 137 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Informática na Educação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LEMOS, André. **Cibercultura**: tecnologia e vida social na cultura contemporânea. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LUCKESI, Cipriano. **Fazer Universidade**: uma proposta metodológica. São Paulo: Cortez, 1985.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction**: A revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MENDES, Shirlene Coelho Smith. **Integração das Tecnologias Digitais na Prática Pedagógica**: proposta de um E-book com recursos digitais para os docentes do Instituto Federal do Maranhão – IFMA. 2021. 189 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.

MORAN, José Manuel. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação hoje. *In*: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015a. p. 27-43.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MORAN, José. **Metodologias ativas de bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG, 2015b. (Coleção mídias contemporâneas). p. 15-33.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1999.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul./dez. 2014. DOI 10.15448/2179-8435.2014.2.18875.

MOTA, Tatiane Pertence Da Silva. **Ressignificando as aulas de matemática com metodologias ativas para o estudo de áreas de figuras planas no ensino remoto**. 2021. 222 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

NASCIMENTO, Ana Carolina; AZEVEDO, Bruno Petrocchi de Sena; SILVA, Danilo Christóvão Alves da; BRAGA, Junia de Carvalho Fidelis; SILVA, Luciana de Oliveira; ARAGÃO, Rodrigo Camargo; GOMES JUNIOR, Ronaldo Corrêa; GARTNER, Sérgio; OLIVEIRA E PAIVA, Vera Lúcia Menezes de. **Mão na massa: ferramentas digitais para aprender e ensinar I**. São Paulo: Parábola, 2019.

NUNES, Mônica Maria Avelar de Carvalho. **Práticas pedagógicas reflexivas e metodologias ativas: possibilidades na escola pública municipal em São Luís - MA**. 2019. 141 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2019.

OLIVEIRA, Liliane Silva Câmara de; BENDITO, Dennefe Vecencia; SANTOS, Nívia Maria Rodrigues dos; LUNA, Karla Patrícia de Oliveira. Apresentação metodológica com uso de tecnologia digital no ensino de ciências. **Sustinere: Revista de Saúde e Educação**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 68-89, 2017.

PAULA, Andreia Piza de; PRACI, Fabiane Caetano; SANTOS, Geslaine Galdino; PEREIRA, Soeli de Jesus; STIVAL, Maria Cristina Elias Esper. Transição do 5º para o 6º ano no ensino fundamental: processo educacional de reflexão e debate. **Revista Ensaios Pedagógicos**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 33-52, 2018.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006.

PONTE, João Pedro da; GALVÃO, Cecília; TRIGO-SANTOS, Florbela; OLIVEIRA, Hélia. O início da carreira profissional de professores de Matemática e Ciências. **Revista de Educação**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 31-46, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4286>. Acesso em: 25 jun. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo/Universidade Feevale, 2013.

REIS, Abel. **Sociedade.Com: como as tecnologias digitais afetam quem somos e como vivemos**. Porto Alegre: Editora Arquipélago, 2018.

RICHTER, Ana Patrícia Henzel. **A educação matemática no ensino médio: compreendendo as metodologias ativas na construção do conhecimento**. 2020. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2020.

RICHTER, Ana Patrícia Henzel; CERUTTI, Elisabete. A Base Nacional Comum Curricular e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: Ampliando o olhar sobre as (con)divergências. **Dialogia**, São Paulo, n. 41, p. 1-15, 2022.

ROGERS, Carl Ransom. **Liberdade para aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

SANT'ANNA, Daniel Vieira. **A informática educacional como instrumento pedagógico: uso de recursos tecnológicos digitais por professores dos anos finais do ensino fundamental**. 2021. 225 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, SP, 2021.

SANTOS LEONEL, Antônio dos; SANTOS LEONEL, Ronaldo dos; COSTA, Joab Marques da; SALES, Maxilene Ferreira; SILVA, Aldemberg Meireles Soares da; SILVA, Raquel Damares Machado Meireles da. Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental 6º ao 9º ano através das metodologias ativas: análise de práticas pedagógicas da EMEF. Sol Nascente em Altamira – Pará com vistas à superação do ensino tradicional. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 5, p. 361-372, 2022.

SCHMITT, Cristina. **A Integração das TDICs à Educação Matemática**: um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de Matemática. 2018. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2018.

SEMLER, Ricardo. **Virando a própria mesa**: uma história de sucesso empresarial made in Brasil. Rio de Janeiro: Rocco, 2002.

SILVA, Alexsandra Barbosa da. **Docência online**: uma pesquisa-formação na Cibercultura. 2018. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, Daniela Mendes Vieira da. **Professores de Matemática em uma Comunidade Virtual de Prática**: Uma Análise sobre a Emergência de Elementos de sua Identidade Profissional no Ciberespaço. 2019. 151 f. Tese (Doutorado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, Kevin; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. Movimento maker: os labs e o contexto da educação. **Revista Via**, [S. l.], v. 3, p. 11-29, 2016. Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/movimento-maker-edu-fora-da-caixa.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2023.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A: Plano de aula 1 – Unidade temática – “Números”

Metodologias Ativas: Ensino Híbrido e Cultura *Maker*

Formato: () Sala de Aula Invertida

Escola:		Ano Letivo:	
Professor:		Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano
Unidades Temáticas: Números		Habilidades: EF06MA03	Objetos de Conhecimento: Adição e Subtração
Competências gerais BNCC: 1. Conhecimento 2. Pensamento científico, crítico e criativo 4. Comunicação 5. Cultura digital 6. Trabalho e projeto de vida 7. Argumentação			
Objetivos: Resolver situações-problema com valores reais, envolvendo as operações de adição e subtração. Usar operações inversas para encontrar o termo desconhecido de uma adição ou subtração.		Recursos: Quadro, giz, apagador, internet, computadores, calculadora, <i>notebooks</i> , <i>Chromebook</i> , <i>tablets</i> , <i>Google Planilhas</i> , livros didáticos, paradidáticos, panfletos, revistas, cola, papel quadriculado, pardo, almanaque, sulfite A4, <i>YouTube</i> , <i>fanzines</i> , <i>Trello</i> , <i>Google Sites</i> , <i>Voki</i> , sites educacionais.	
SUGESTÕES DE DESENVOLVIMENTO DA AULA Atividade1: Investigação pelo aluno da ideia (conceito) do que é adição e subtração. Fica a dica: Sempre investigar os conhecimentos prévios dos alunos.			
O que propor? <ul style="list-style-type: none"> Professor fará duas perguntas separadamente, aguardando as respostas de todos. Registrará no quadro aleatoriamente, ou usará uma plataforma on-line que permite a criação de apresentações interativas, a exemplo do <i>Mentimeter</i>. Pergunta 1: “Qual a ideia que vocês têm sobre o que é Adição?” Pergunta 2: “Qual a ideia que vocês têm sobre o que é Subtração?” 			
Objetivo Conhecer e identificar a ideia que os alunos têm sobre adição e subtração.			
Sugestão O professor poderá utilizar o aplicativo <i>Mentimeter</i> ²⁰ , fazer as perguntas separadamente e disponibilizar o link ou o <i>QR Code</i> ²¹ para os alunos responderem. Em seguida, fazer a apresentação do resultado das respostas para o grupo, no quadro.			
Atividade 2: Criação de dicionário matemático O que propor? Solicitar que cada aluno registre e organize no seu caderno, em forma de tabela ou outra organização pessoal, um dicionário matemático com os termos obtidos da atividade 1, separando os termos referentes à adição e os termos referentes à subtração. Isso vai contribuir para a interpretação dos termos dessas duas operações, em momentos de desafios e situações problemas.			

²⁰ Tutorial para o uso do *Mentimeter*: <https://www.youtube.com/watch?v=Ip0hAYhau34&t=424s>

²¹ *QR Code*: é um código de barras, ou barramétrico, bidimensional, que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera.

Objetivos

Planejar e coletar dados de pesquisa.

Fazer uso de tabelas analógicas ou digitais para representação dos dados coletados.

Atividade 3 - Criando histórias matemáticas – simulando fatos**O que propor?**

- Professor dirá que hoje os alunos estão com sorte! Todos sem exceção ganharam R\$ 100,00 para comprar dois brinquedos para si, pois vocês merecem! Entretanto, terá que criar uma história matemática dessa situação. A única regrinha é que não pode gastar a mais, porém quanto menos troco sobrar, melhor! E descobrir quanto sobrou de troco.

Objetivos

Oportunizar que o aluno tenha a autonomia de idealizar, criar e resolver seu próprio fato matemático.

Trabalhar a questão da escrita matemática, favorecendo o aprendizado, a escrita, o raciocínio e o protagonismo.

Resolver a adição e a subtração em situações-problema.

Atividade 4 – Pesquisa e comparação de preços**O que propor?**

- Em seguida, o professor distribuirá panfletos de lojas, ou material impresso de propagandas de lojas de brinquedos com ilustrações e valores, para os alunos selecionarem seus dois brinquedos favoritos, lembrando que só terão R\$ 100,00 para as compras.

- Outra sugestão para quem tem acesso à internet é pesquisar em duas lojas virtuais para fazer a pesquisa e a seleção dos brinquedos pretendidos.

- Se for fazer a pesquisa on-line dois brinquedos escolhidos pelos alunos, faça a indicação de dois sites, como sugestão:

Site: <https://www.americanas.com.br/>

Site: <https://www.toymania.com.br/>

Objetivo

Identificar a melhor escolha de compra, em termos financeiros e de necessidade pessoal.

Pesquisar e comparar diferentes valores de um mesmo produto.

Atividade 5 – Propaganda/divulgação do produto**O que propor?**

- Criar e materializar uma forma de divulgação dos brinquedos escolhidos; eles terão autonomia e protagonismo para escolher como desejam apresentar (desenho, colagem, vídeos, etc.). Essa etapa será feita em casa (contemplando as possibilidades dos conceitos de Sala de Aula Invertida e Cultura *Maker*).

- Momento para exposição dos produtos desenvolvidos pelos alunos, que pode ser para a turma, para a escola ou em murais digitais, como o *Trello*, *Jamboard*, *Google Sites* e outros.

Objetivo

Socializar as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos para apresentação de seus resultados e/ou produtos.

Início Com todo grupo em sala de aula		Momentos de Estudos Em Casa	Momentos de Estudos Em sala de aula	Encerramento Com todo grupo em sala de aula
OBJETIVOS	Motivar os alunos para essa aula, apresentando o roteiro, tendo como referência as atividades planejadas e sanar as dúvidas no decorrer da exposição.	Atividade 5 – Momento de criação do produto.	Atividade 1: Investigação da ideia (conceito) do que é adição e subtração pelo aluno. Atividade 2: Criação de dicionário matemático. Atividade 3 - Criando histórias	Exposição dos produtos desenvolvidos na atividade 5. Avaliação oral, escrita e coletiva.

			matemáticas simulando fatos. Atividade 4 – Pesquisa e comparação de preços.	
ATIVIDADES	<p>Atividade 1: Investigação da ideia (conceito) do que é adição e subtração pelo aluno.</p> <p>Atividade 2: Criação de dicionário matemático.</p> <p>Atividade 3 - Criando histórias matemáticas – simulando fatos.</p> <p>Atividade 4 – pesquisa e comparação de preços.</p> <p>Atividade 5 – Propaganda/divulgação do produto.</p>			
AVALIAÇÃO	<p>Avaliação oral e coletiva sobre as aprendizagens. Pode-se usar a proposta <i>on-line</i> de nuvem de palavras do <i>Mentimeter</i>, tendo como sugestão de pergunta: “O que devemos considerar ao comprar um brinquedo ou produto que desejamos ou de que necessitamos?” Formulários do <i>Google</i> para essa avaliação.</p>			
ADEQUAÇÕES	<p>Na ausência de computadores e internet, escreva no quadro as palavras ditas pela turma.</p> <p>A estrutura desse plano de aula pode ser mantida sem o uso de ferramentas tecnológicas digitais.</p>			

Fonte: Adaptado do livro *Ensino Híbrido* (2015)

Apêndice B: Plano de aula 2 – Unidade temática – “Álgebra”

Metodologias Ativas: Ensino Híbrido, Cultura *Maker* e *Gamificação*

Formato: () Sala de Aula Invertida

Escola:		Ano Letivo:	
Professor:		Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano
Unidades Temáticas: ÁLGEBRA		Habilidades: EF06MA14	Objetos de Conhecimento: Propriedades da Igualdade
Competências gerais BNCC: 1. Conhecimento 2. Pensamento científico, crítico e criativo 4. Comunicação 5. Cultura digital 6. Trabalho e projeto de vida 7. Argumentação.			
Objetivos: Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.		Recursos: Quadro, giz, apagador, internet, computadores, calculadora, <i>notebooks</i> , <i>Chromebook</i> , <i>tablets</i> , <i>Google Planilhas</i> , livros didáticos, paradidáticos, panfletos, revistas, cola, papel quadriculado, pardo, almanaque, sulfite A4, garrafas PET, barbante, cola, tesoura, tampinhas de garrafas, Youtube, <i>fanzines</i> , <i>Trello</i> , <i>Google Sites</i> , sites educacionais e outros.	
SUGESTÕES DE DESENVOLVIMENTO DA AULA Atividade1: Investigação da ideia (conceito) do que é um “termo desconhecido” pelos alunos. Fica a dica: Sempre investigar os conhecimentos prévios dos alunos. O que propor? Atividade em dupla <ul style="list-style-type: none"> O professor iniciará a aula apresentando um desafio fácil: “Descubra o número que substitui a? (Interrogação)” O professor apresenta um desafio moderado: “Descubra o número que substitui a? (Interrogação)” O professor apresenta um desafio um pouco mais avançado: “Descubra o número que substitui a? (Interrogação)” <p>Em cada desafio, a dupla deverá fazer registro da estratégia elaborada para solução:</p> <p>Proposta a.) proposta b.) proposta c.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> </div>			
Nota: Na proposta b, verificar se o aluno está atento aos detalhes e à ordem das operações matemáticas. Objetivo			

Conhecer e identificar a ideia que os alunos têm sobre termo desconhecido numa situação problema.

Sugestão:

Solicitar como trabalho extraclasse que os alunos pesquisem outros tipos de desafios matemáticos que tenham como exercício descobrir um termo desconhecido. Em seguida, montar um painel desses desafios na sala de aula. (*Sala de Aula Invertida*)

Atividade 2: Consolidando o conceito de igualdade

O que propor?

Após a etapa de investigação, inicie a aula em um formato de Debate, perguntando para as duplas o que compreendem por **IGUALDADE MATEMÁTICA** e se já viram esse conceito em algum lugar antes.

Registre no quadro as ideias apresentadas pelas duplas.

Em seguida, o professor irá explicar o conceito de igualdade matemática, destacando que é uma relação entre expressões numéricas ou algébricas que possuem o mesmo valor.

Utilize exemplos simples, como:

- $2 + 3 = 5$
- $14 - 6 = 8$
- $x + 11 = 15$
- $4x + 2 = 10$

E também apresentar situações do dia a dia em que a noção de igualdade matemática é utilizada. Alguns exemplos:

- Em uma receita culinária, as quantidades dos ingredientes devem estar balanceadas para que o prato fique saboroso. Por exemplo, se uma receita de bolo pede duas xícaras de açúcar e duas xícaras de farinha de trigo, podemos escrever a seguinte igualdade:

$2 \text{ xícaras de açúcar} = 2 \text{ xícaras de farinha de trigo}$

- Em uma conta de supermercado, podemos identificar igualdades quando verificamos o valor total da compra e o valor pago. Por exemplo, se o valor total da compra foi de R\$ 100,00 e o cliente pagou com uma nota de R\$ 50,00, duas notas de R\$ 20,00 e uma de R\$ 10,00, podemos escrever a seguinte igualdade:

$$100 = 50 + 20 + 20 + 10$$

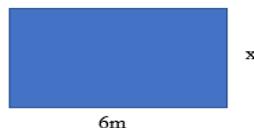
Observação: Professor poderá explorar outras estratégias de representação dessa igualdade, variando os valores monetários (moedas, cédulas de R\$2,00, R\$5,00, R\$10,00, R\$20,00, R\$50,00, R\$100,00)

- Em um problema de Matemática envolvendo medidas de área, podemos utilizar a noção de igualdade para determinar o valor de uma das medidas a partir das outras. Por exemplo, se um retângulo tem área igual a 30 m^2 e comprimento igual a 6 metros, podemos escrever a seguinte igualdade:

$$\text{comprimento} \times \text{largura} = 30$$

$$6 \times \text{largura} = 30$$

$$\text{largura} = 5\text{m}$$



- Em uma situação em que uma pessoa divide uma quantia em dinheiro entre várias pessoas, podemos utilizar a noção de igualdade matemática para determinar o valor que cada pessoa irá receber. Por exemplo, se uma pessoa quer dividir R\$ 100,00 entre cinco pessoas, podemos escrever a seguinte igualdade:

$$100 = x + x + x + x + x$$

$$100 = 5x$$

$$x = 20$$

Cada pessoa irá receber R\$ 20,00.

Esses são apenas alguns exemplos de situações em que a noção de igualdade matemática pode ser aplicada no dia a dia. Ao incentivar os alunos a investigarem essas situações, é possível que eles percebam a presença da Matemática em várias atividades cotidianas e compreendam melhor a importância dessa disciplina.

Fica a dica: Peça aos alunos para investigarem em casa situações em que a igualdade matemática aparece em situações do dia a dia.

Explique que eles devem trazer esses exemplos escritos e ilustrados no caderno ou utilizando um recurso digital (Paint, Canva, Word...).

Objetivo

Incentivar os alunos a identificarem situações do dia a dia em que a noção de igualdade matemática é utilizada.

Atividade 3 - Em equilíbrio com a Matemática

O que propor?

Construção de uma balança com materiais diversos para explorar o conceito de igualdade matemática.

Contextualizando:

O uso de balanças no cotidiano é bastante comum e diversificado. Podemos encontrar situações em que a balança é utilizada em supermercados, feiras e açougues para medir o peso de alimentos e calcular seu valor. A balança também é utilizada em laboratórios de química e farmácia para medir substâncias com precisão. Além disso, a balança é utilizada em residências para medir o peso de objetos pessoais, como malas de viagem, ou para medir o peso de ingredientes na cozinha, como na preparação de receitas culinárias. Ao utilizar situações-problema que envolvem balanças na sala de aula, os alunos estão sendo preparados para compreender e solucionar problemas do cotidiano de forma mais prática e eficiente.

Objetivo

Desenvolver o raciocínio lógico dos alunos e a compreensão do conceito de igualdade matemática. Trabalhar a criatividade, a colaboração em grupo e a habilidade manual dos alunos na construção da balança. Ao final da atividade, espera-se que os alunos sejam capazes de aplicar o conceito de igualdade matemática de forma prática e que tenham uma compreensão mais sólida do assunto.

Desenvolvimento:

Divida a turma em grupos de no máximo de 4 alunos.

Explique para os alunos o encaminhamento da proposta:

- Peça para que cada grupo crie uma balança com materiais como garrafas PET, barbantes, arames, pedaços de madeira e outros materiais disponíveis. (Pedir que tragam materiais de casa). A balança deve ter duas bandejas que possam ser equilibradas de forma que uma fique do mesmo nível da outra quando houver o mesmo peso em ambas. Os alunos podem usar materiais como areia, feijões ou tampinhas de garrafa para medir o peso dos objetos.
- Depois que as balanças estiverem prontas, peça para que cada grupo crie um jogo de equilíbrio que envolva operações matemáticas básicas e o conceito de igualdade matemática. Os alunos devem elaborar as regras do jogo e criar problemas matemáticos que envolvam a resolução de equações simples.
- Os jogadores devem escolher um objeto para colocar em cada bandeja da balança, tentando equilibrar o peso em ambas. O jogo consiste em descobrir qual é o objeto que deve ser adicionado em cada bandeja para que a balança fique equilibrada.
- Ao final da atividade, faça uma reflexão em grupo sobre como o conceito de igualdade matemática foi aplicado na resolução dos problemas propostos no jogo. E que o grupo faça um registro escrito no caderno sobre o desenvolvimento dessa atividade.

Essa atividade permite que os alunos desenvolvam habilidades matemáticas de maneira lúdica e criativa, além de promover a Cultura *Maker* e o uso de ferramentas manuais para a construção de objetos concretos.

Sugestão

- Registre a atividade por meio de fotos ou vídeos para criar um registro visual do trabalho realizado pelos alunos.
- Deixar expostas as balanças dos alunos num espaço da sala de aula ou no laboratório de experimentos, caso a escola tenha disponível.
- Encerre a atividade de forma positiva, ressaltando o progresso dos alunos e a importância da prática e do envolvimento ativo na aprendizagem da Matemática

Atividade 4 – Simulando conceitos. - <https://phet.colorado.edu/>

O que propor

Recomendar aos alunos que acessem o site: <https://phet.colorado.edu/> e explorem o simulador “Explorador de Igualdade Básico”.

Utilizando a balança virtual, resolver situações de equações com valores desconhecidos e registrar no caderno as estratégias utilizadas para obter a igualdade dos termos (objetos).

Objetivo:

Utilizar o simulador de igualdade disponível nesta plataforma PHET²² para resolver equações com valores desconhecidos, aplicando o raciocínio proporcional para determinar o valor dos objetos envolvidos.



Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/equality-explorer-basics

Início Com todo grupo em sala de aula		Momentos de Estudos Em Casa	Momentos de Estudos Em sala de aula	Encerramento Com todo o grupo em sala de aula
OBJETIVOS	Motivar os alunos para essa aula, apresentando o seu roteiro, tendo como referência as atividades planejadas e sanar as dúvidas no decorrer da exposição.	Atividade 3 – Criação da balança com materiais diversos.	Atividade 1: Investigação da ideia, o conceito do que é variável pelo aluno. Atividade 2: Consolidando o conceito de igualdade. Atividade 3: Em equilíbrio com a Matemática. Atividade 4 – Simulando conceitos.	Exposição dos produtos (balanças) desenvolvidos na atividade 3; Avaliação oral, escrita e coletiva.
ATIVIDADES	Atividade 1: Investigação da ideia, do conceito do que é variável pelo aluno. Atividade 2: Consolidando o conceito de igualdade.			

²² O site <https://phet.colorado.edu/> é um repositório de simulações interativas desenvolvido pela Universidade do Colorado Boulder. Abrangem uma ampla variedade de disciplinas, incluindo Física, Química, Biologia, Matemática e muito mais. As simulações são projetadas para ajudar os alunos a visualizar e compreenderem conceitos científicos e matemáticos, por meio de interações virtuais e experimentos simulados. O site é gratuito e amplamente utilizado por educadores e alunos em todo o mundo como uma ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem.

	Atividade 3: Em equilíbrio com a Matemática.			
	Atividade 4: Simulando conceitos.			
AVALIAÇÃO				
<p>Avaliação oral e coletiva sobre as aprendizagens. Observação dos registros dos grupos. Régua de pontuação: (Conhecimento, raciocínio lógico, resolução de problema, organização, colaboração, participação, criatividade e comunicação).</p>				
ADEQUAÇÕES				
<p>Na ausência de computadores e internet, utilize as próprias balanças dos alunos e crie simulações matemáticas para a consolidação do aprendizado referente a habilidade EF06MA14. A estrutura desse plano de aula pode ser mantida mesmo sem o uso de ferramentas tecnológicas digitais.</p>				

Fonte: Adaptado Livro *Ensino Híbrido* (2015)

Apêndice C: Plano de aula 3 – Unidade temática – “Geometria”

Metodologias Ativas: Ensino Híbrido, Cultura *Maker*, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Pares

Formato: () Sala de Aula Invertida

Escola:		Ano Letivo:	
Professor:		Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano
Unidades Temáticas: GEOMETRIA		Habilidades: EF06MA21	Objetos de Conhecimento: Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.
Competências gerais BNCC: 1. Conhecimento 2. Pensamento científico, crítico e criativo 4. Comunicação 5. Cultura digital 6. Trabalho e projeto de vida 7. Argumentação.			
Objetivo: Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.		Recursos: Quadro, giz, apagador, internet, celulares, computadores, calculadora, notebooks, Chromebook, tablets, Google Planilhas, livros didáticos, paradidáticos, panfletos, revistas, cola, papel quadriculado, pardo, almanaque, sulfite A4, garrafas PET, barbante, cola, lápis de cor, papelão, isopor, estilete, tesoura, tampinhas de garrafas, Youtube, fanzines, Trello, Google Sites, sites educacionais, aplicativos como: Minecraft, SimCity, Google Earth, Tinkercad e outros.	
SUGESTÕES DE DESENVOLVIMENTO DA AULA			
Atividade1: Investigação da ideia, conceito do que são figuras planas.			
Fica a dica: Sempre investigar os conhecimentos prévios dos alunos.			
O que propor?			
Atividade: Explorando figuras planas no cotidiano.			
Objetivo: Identificar e relacionar figuras planas presentes no cotidiano dos alunos, destacando sua aplicação e importância.			
Passo 1: Introdução			
Inicie a atividade promovendo uma discussão em sala de aula sobre figuras planas, como quadrados, retângulos, triângulos, círculos, entre outros.			
Peça aos alunos que compartilhem exemplos de figuras planas que eles conhecem, como placas de trânsito, embalagens, cartazes, telas de celulares, relógios, entre outros.			
Passo 2: Observação e registro			
Divida a turma em grupos e instrua-os a observarem atentamente o ambiente ao seu redor, dentro e fora da sala de aula, em busca de figuras planas presentes em objetos, estruturas ou elementos visuais.			
Cada grupo deve registrar as figuras planas encontradas, desenhando ou fotografando, e anotando o nome da figura e sua aplicação.			
É importante enfatizar que as figuras planas podem estar presentes em diferentes contextos, como na natureza, na arquitetura, em objetos do cotidiano, em embalagens, entre outros.			

Passo 3: Apresentação e discussão

Peça a cada grupo que apresente suas descobertas para a turma, mostrando as figuras planas identificadas e explicando onde elas foram encontradas, compartilhando suas percepções e reflexões sobre a presença dessas figuras no cotidiano e sua aplicação.

Aula 2: Introdução às figuras semelhantes e ampliação/redução**Atividade 1: Explorando a semelhança de figuras**

- Inicie a aula pedindo aos alunos para **identificarem objetos semelhantes presentes na sala de aula.**
- Peça que compartilhem suas observações e discuta em grupo o conceito de semelhança.
- Explique que figuras semelhantes têm a mesma forma, mas podem ter tamanhos diferentes.
- Mostre exemplos de figuras semelhantes em livros didáticos ou utilizando recursos digitais.

Atividade 2: Ampliação e redução com malhas quadriculadas**Orientação:**

Exploração dos conceitos de ampliação, redução e semelhança. Começar examinando os sentidos informais dessas palavras no cotidiano e abordar seus significados mais precisos na área da Matemática.

- Distribua papel quadriculado para cada aluno.
- Peça aos alunos para desenharem um quadrado de 4 unidades de medida em uma parte do papel.
- Em seguida, oriente-os a desenharem outro quadrado semelhante ao primeiro, mas com o dobro do tamanho em outra parte do papel.
- Solicite que repitam o processo, desenhando um quadrado semelhante ao original, mas com a metade do tamanho em uma terceira parte do papel.
- Incentive-os a completarem as figuras semelhantes utilizando as malhas quadriculadas.

Atividade 3: Explorando ampliação e redução utilizando o plano cartesiano

- Projete ou distribua uma cópia do plano cartesiano para cada aluno.
- Peça aos alunos para desenharem um triângulo com vértices nos pontos $(0, 0)$, $(2, 0)$ e $(0, 2)$.
- Em seguida, oriente-os a desenharem outro triângulo semelhante ao primeiro, mas com o dobro do tamanho, utilizando os pontos $(0, 0)$, $(4, 0)$ e $(0, 4)$.
- Solicite que repitam o processo, desenhando um triângulo semelhante ao original, mas com a metade do tamanho, utilizando os pontos $(0, 0)$, $(1, 0)$ e $(0, 1)$.
- Incentive-os a completarem as figuras semelhantes utilizando o plano cartesiano.

Atividade 4: Explorando ampliação e redução utilizando ferramentas digitais (opcional)

- Caso possua acesso a computadores ou dispositivos com acesso à internet, apresente aos alunos um software de desenho geométrico, como o Geogebra, ou um aplicativo interativo de geometria.
- Demonstre como utilizar as ferramentas do software ou aplicativo para criar figuras semelhantes por ampliação e redução.
- Peça aos alunos que explorem as ferramentas, criem figuras semelhantes e realizem ampliações e reduções.

Aula 3: Construção de figuras semelhantes em situações práticas**Atividade 1: Construindo figuras semelhantes com recortes**

- Divida a turma em grupos de 3 ou 4 alunos.
- Distribua papéis quadriculados, tesouras e lápis de cor para cada grupo.
- Explique que cada grupo deve criar uma figura semelhante a partir de uma figura inicial utilizando recortes e colagens.
- Dê um exemplo, começando com um quadrado e criando um quadrado semelhante com o dobro do tamanho.
- Os grupos devem criar figuras semelhantes utilizando ampliação ou redução com malhas quadriculadas.
- Após concluírem as construções, peça que apresentem suas figuras semelhantes para a turma e com a ajuda do professor montar um painel na sala de aula.

Atividade 2: Construindo figuras semelhantes utilizando ferramentas digitais (opcional)

- Caso possua acesso a computadores ou dispositivos com acesso à internet, permita que os alunos continuem explorando o *software* de desenho geométrico (como Geogebra) ou aplicativo interativo de geometria.

- Peça que eles utilizem as ferramentas digitais para construir figuras semelhantes em situações práticas, como ampliação ou redução de plantas de casas, mapas de bairros, desenhos de objetos, etc.
- Os alunos podem salvar e compartilhar suas criações, explicando o processo de ampliação ou redução utilizado e com a ajuda do professor fazer publicação no *Google Sites*²³ da turma.

Atividade: Construção de uma cidade em miniatura sustentável

Contexto: Imagine que os alunos são convidados a participarem de um desafio criativo para construir uma cidade em miniatura sustentável. Eles terão a oportunidade de utilizar suas habilidades matemáticas e geométricas para planejar e construir a cidade, aplicando conceitos de figuras semelhantes, ampliação e redução.

Objetivo: Construir uma cidade em miniatura sustentável, utilizando figuras semelhantes em situações de ampliação e redução, envolvendo **diversas metodologias ativas**.

Passo 1: Apresentação do desafio

Divida a turma em grupos de 3 a 4 alunos e explique que eles serão responsáveis por criar uma cidade sustentável, em miniatura.

Apresente o contexto do desafio: “Vocês são arquitetos e urbanistas contratados para projetar e construir uma cidade inovadora, que promova o desenvolvimento sustentável e o cuidado com o meio ambiente. Sua cidade deve incluir diferentes tipos de construções e espaços, como casas, prédios públicos, áreas verdes, ruas e serviços urbanos”.

Ressalte que eles terão que aplicar conhecimentos matemáticos, especialmente sobre figuras semelhantes, ampliação e redução, para criar uma cidade com proporções adequadas e esteticamente agradável.

Passo 2: Pesquisa e planejamento (Sala de aula invertida, Aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas e cultura maker)

Incentive os grupos a realizarem pesquisas sobre cidades sustentáveis, coletando ideias e referências para inspirar seus projetos.

Proponha que cada grupo elabore um plano detalhado para a construção da cidade, incluindo o posicionamento das construções, o desenho das ruas, a distribuição das áreas verdes e a escolha dos materiais sustentáveis que serão utilizados.

Os alunos podem criar maquetes ou desenhos esquemáticos da cidade, indicando as medidas e proporções que serão utilizadas.

Passo 3: Construção da cidade (Aprendizagem baseada em pares, ensino híbrido e cultura maker)

Distribua materiais como papelão, papel colorido, canetas, régua, tesoura e outros materiais de construção (recicláveis, se possível) para que os grupos construam a cidade em miniatura.

Estimule a colaboração entre os alunos, incentivando-os a trabalharem em pares, compartilhando ideias e se ajudando mutuamente durante a construção.

Se possível, ofereça a opção de utilizar recursos digitais, como *softwares* de design 3D ou aplicativos de modelagem, para que os alunos possam criar versões virtuais de suas cidades.

Passo 4: Apresentação das cidades (Aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem baseada em problemas)

Organize uma sessão de apresentação das cidades em miniaturas construídas pelos grupos.

Cada grupo deve explicar seu planejamento, destacando as soluções sustentáveis adotadas, como a utilização de energia renovável, práticas de reciclagem, áreas verdes integradas, entre outras.

Incentive os grupos a apresentarem as figuras semelhantes utilizadas na construção da cidade, explicando as ampliações e reduções aplicadas.

Após cada apresentação, promova um debate em sala de aula, estimulando perguntas e reflexões sobre os projetos apresentados.

Passo 5: Avaliação e reflexão final

²³ O *Google Sites* é uma ferramenta versátil que pode ser utilizada de diversas maneiras em sala de aula, dentre elas: criação de páginas dedicadas para cada disciplina ou tópico, disponibilizar materiais de forma organizada e acessível aos alunos. A variedade de recursos oferecidos pelo *Google Sites*, como vídeos, questionários interativos e fóruns de discussão, promove um ambiente de aprendizagem dinâmico e participativo. Com sua facilidade de uso e integração com outras ferramentas do ecossistema *Google*, o *Google Sites* se torna uma opção ideal para melhorar a experiência educacional, proporcionando um acesso fácil e flexível ao conhecimento.

<p>Realize uma avaliação do processo, levando em consideração o planejamento, a criatividade, a aplicação dos conceitos matemáticos e a sustentabilidade das cidades em miniatura construídas pelos grupos.</p> <p>Encerre a atividade com uma reflexão final em grupo, discutindo o aprendizado adquirido durante o desafio. Questione os alunos sobre os desafios enfrentados, as descobertas feitas e a importância da utilização de figuras semelhantes na construção da cidade em miniatura.</p> <p>Essa atividade proporciona aos alunos a oportunidade de trabalhar de forma colaborativa, explorar conceitos matemáticos e geométricos, aplicar soluções sustentáveis e desenvolver habilidades de pesquisa, planejamento e construção. Além disso, a integração das metodologias ativas contribui para um aprendizado mais dinâmico e engajador, envolvendo os alunos de maneira significativa no processo de ensino e aprendizagem.</p>				
Início Com todo grupo em sala de aula		Momentos de Estudos Em Casa	Momentos de Estudos Em sala de aula	Encerramento Com todo grupo em sala de aula
OBJETIVOS	Motivar os alunos para essa aula, apresentando o seu roteiro, tendo como referência as atividades planejadas, e sanar as dúvidas no decorrer da exposição.	Atividade3: Construção de figuras semelhantes em situações práticas	Atividade 1: Investigação da ideia do que são figuras. Atividade 2: Introdução às figuras semelhantes e ampliação/redução. Atividade 3: Construção de figuras semelhantes em situações práticas. Atividade 4: Apresentação das cidades.	Exposição das cidades em miniaturas desenvolvidos na atividade 3. Avaliação oral, escrita e coletiva.
ATIVIDADES	Atividade 1: Investigação da ideia do que são figuras planas. Atividade 2: Introdução às figuras semelhantes e ampliação/redução. Atividade 3: Construção de figuras semelhantes em situações práticas. Atividade 4: Apresentação das cidades.			
AValiação				
Avaliação oral e coletiva das aprendizagens.				
ADEQUAÇÕES				
<p>Na ausência de computadores e internet, utilize os celulares dos alunos para fazer as pesquisas sobre cidades sustentáveis.</p> <p>A estrutura desse plano de aula pode ser mantida mesmo sem o uso de ferramentas tecnológicas digitais.</p>				

Fonte: Adaptado Livro *Ensino Híbrido* (2015)