

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA – UNIARA

Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação.

WILLIAN GUIMARÃES BORGES

**FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ALIADAS
A BNCC: Análise de Três Possibilidades para os Anos Iniciais do Ensino
Fundamental**

ARARAQUARA - SP

2025

WILLIAN GUIMARÃES BORGES

**FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ALIADAS
A BNCC: Análise de Três Possibilidades para os Anos Iniciais do Ensino
Fundamental**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Processos de Ensino, Gestão e Inovação.

Linha de pesquisa: Gestão Educacional

Orientadora: Prof^ª. Dra. Julia Inês Pinheiro
Bolota Pimenta

ARARAQUARA - SP

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

B734f Borges, Willian Guimarães.

Ferramentas digitais no ensino de matemática aliadas a BNCC: análise de três possibilidades para os anos iniciais do ensino fundamental/Willian Guimarães Borges. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2025.

135f.

Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação - Universidade de Araraquara-UNIARA

Orientador: Profa. Dra. Julia Inês Pinheiro Bolota Pimenta

1. Educação matemática. 2. Ferramentas digitais. 3. Ensino fundamental
4. BNCC. 5. Competências matemáticas. I. Título.

CDU 370

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BORGES, W.G. **Ferramentas Digitais no Ensino de Matemática aliadas a BNCC: Análise de Três Possibilidades para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2025. 135 f. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA, Araraquara-SP.

ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Willian Guimarães Borges

TÍTULO DO TRABALHO: Ferramentas Digitais no Ensino de Matemática aliadas a BNCC: Análise de Três Possibilidades para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2025

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede a Universidade de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.

Willian Guimarães Borges

Rua: Rua Paschoal Paes de Araujo, 2190 – Jardim Sarinha II – Ouroeste/SP.

will.guimaraes@gmail.com



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS DE ENSINO,
GESTÃO E INOVAÇÃO, ÁREA DE EDUCAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA – para obtenção do título de Mestre em Processos de Ensino, Gestão e Inovação.

Área de Concentração: Educação e Ciências Sociais.

Nome do autor: Willian Guimarães Borges.

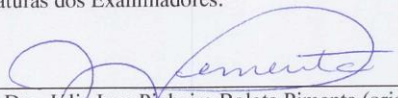
Código de aluno: 15023-011

Data: 27 de fevereiro de 2025

Título do Trabalho: “Ferramentas digitais no Ensino de matemática aliadas a BNCC: análise de três possibilidades para os anos iniciais do Ensino Fundamental”.

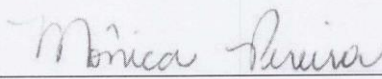
Assinaturas dos Examinadores:

Conceito:



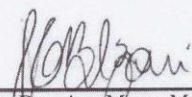
Prof. Dra. Júlia Ines Pinheiro Bolota Pimenta (orientadora)
Universidade de Araraquara/UNIARA

(X)Aprovado () Reprovado



Prof. Dra. Mônica Pereira Pilon
Universidade de Araraquara/UNIARA

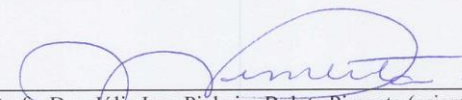
(X)Aprovado () Reprovado



Prof. Dra. Ana Maura Martins Castelli Bulzoni
Fundação para o Desenvolvimento da UNESP/FUNDUNESP
e Universidade de Araraquara/UNIARA

(X)Aprovado () Reprovado

Versão definitiva revisada pela orientadora em: 27/04/2025.



Prof. Dra. Júlia Ines Pinheiro Bolota Pimenta (orientadora)

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à minha família, que é o alicerce de tudo o que sou e de tudo o que conquistei.

Ao meu filho Becínio, que é minha maior inspiração para lutar e continuar sonhando.

***"Ter um filho é como deixar um pedaço do coração caminhar fora do próprio corpo."
(Elizabeth Stone)***

À minha esposa Elaine, que esteve ao meu lado em cada momento, compartilhando comigo as alegrias e desafios desta jornada.

***"O amor verdadeiro é aquele que deseja o bem do outro, como se fosse o seu próprio."
(Santo Tomás de Aquino)."***

À minha amada mãe Marilene, cujo seu amor é a base de tudo o que sou e um exemplo eterno de bondade e força.

"Tudo o que sou e tudo o que espero ser, devo ao amor e à força de minha mãe."(Abraham Lincoln)

AGRADECIMENTOS

"O que vale na vida não é o ponto de partida, e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim, terás o que colher."

(Cora Coralina)

Chegar até aqui é um momento de profunda gratidão, um misto de alegria e reverência por tudo o que vivi. Esta conquista não é apenas minha, mas de todos que, de alguma forma, caminharam ao meu lado, deixando marcas de carinho, apoio e ensinamentos. Ao olhar para trás, vejo não apenas um trajeto percorrido, mas um mosaico de momentos compartilhados com pessoas queridas que fizeram toda a diferença. Com o coração cheio de amor, dedico estas palavras a algumas dessas pessoas, reconhecendo que posso, sem querer, esquecer alguém. Por isso, mencionarei apenas algumas, confiando na compreensão e no perdão daqueles que sabem o quanto são essenciais na minha vida.

Agradeço de coração a todos os meus professores, desde a infância até o programa de pós-graduação. Cada um, à sua maneira, contribuiu para me moldar no educador que sou hoje. A grande maioria foi um exemplo a ser seguido, inspirando-me não apenas pelo conhecimento, mas também pelo comprometimento e dedicação.

Com especial carinho, agradeço à minha orientadora, Julia Pimenta, uma pessoa iluminada e gentil, que foi um verdadeiro presente nesta jornada. Sua serenidade nos momentos de angústia foi um porto seguro, e seus apontamentos simples, mas extraordinariamente eficazes, me guiaram com clareza e segurança até aqui. Sua contribuição foi essencial, tornando dias difíceis muito mais leves e abrindo caminhos que, sozinho, talvez eu não tivesse encontrado. Sou imensamente grato por sua presença nesta trajetória.

Aos meus colegas de Trabalho das ETEC's, FATEC's e Centro Paula Souza, que sempre foram fontes de ensinamentos e de contribuição com meu desenvolvimento profissional.

Aos amigos próximos que carrego como irmãos, saiba que os momentos próximos de vocês são de imensa felicidade.

À Turma 10 do Programa de Pós-Graduação em Educação: Processos de Ensino, Gestão e Inovação, da Universidade de Araraquara. Foram dois anos de convívio, algumas dessas

amizades levarei por toda a vida, mas a forma com que cada um torce pelo outro vi em poucos lugares onde frequentei. Foi um privilégio dividir noites de estudo, momentos de reflexão, conversas descontraídas nos bares, risos e uma alegria contagiante ao lado de vocês.

Agradeço a minha família, minha mãe, padrasto, sogra e cunhado pela torcida de sempre. Ao meu filho, que na sua doce inocência tantas vezes respeitou meu espaço, mesmo quando tudo o que queria era a presença constante do papai. Sua compreensão, mesmo sem perceber, foi uma grande fonte de força para mim.

E, por fim, à minha esposa, carinhosamente chamada de “Pequena”. Foi você quem plantou a sementinha deste mestrado lá atrás, com o brilho e a dedicação com que realizou o seu. Você é uma inspiração, um exemplo para todos que têm o privilégio de estar ao seu redor. Não há palavras suficientes para descrever o quanto você é essencial em nossas vidas. Amo você não apenas pelo que é, mas por sempre desejar o meu bem e o nosso futuro com tanto amor e cuidado, e compartilhar dos mesmos sonhos. Como sabiamente dizia Raul Seixas, no trecho de Prelúdio: "Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade." (Raul Seixas)

"O educador se eterniza em cada ser que educa."

(Paulo Freire)

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."

(Nelson Mandela)

Resumo

Este trabalho analisa o uso de ferramentas digitais no ensino da matemática para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O objetivo da pesquisa é identificar como ferramentas digitais gratuitas, como Khan Academy, Scratch e Code.org, podem contribuir para o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas essenciais, proporcionando uma aprendizagem mais interativa e significativa. A metodologia adotada tem caráter qualitativo e exploratório, sendo fundamentada na análise documental de legislações educacionais, como a BNCC e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), bem como uma revisão bibliográfica de estudos científicos sobre o tema. Os resultados indicam que a integração de tecnologias digitais pode promover maior engajamento dos alunos, melhorar o raciocínio lógico e proporcionar uma aprendizagem mais significativa, alinhada às diretrizes curriculares e às práticas pedagógicas da era digital. Os resultados obtidos evidenciaram que, embora as ferramentas digitais tenham grande potencial para promover o ensino da matemática de forma interativa e personalizada, apenas conhecê-las não é suficiente para garantir inovação pedagógica significativa. A pesquisa identificou a necessidade de formação continuada dos professores, uma vez que a apropriação efetiva dessas tecnologias requer capacitação e planejamento adequado. Além disso, constatou-se que a integração dessas ferramentas ao currículo deve ocorrer de forma estruturada, respeitando os objetivos de aprendizagem e promovendo uma experiência significativa aos alunos.

Palavras-chave: educação matemática. ferramentas digitais. ensino fundamental. BNCC. competências matemáticas.

Abstract

This study analyzes the use of digital tools in teaching mathematics to students in the early years of elementary school, based on the National Common Curricular Base (BNCC). The objective of the research is to identify how free digital tools, such as Khan Academy, Scratch and Code.org, can contribute to the development of essential mathematical skills and abilities, providing more interactive and meaningful learning. The methodology adopted is qualitative and exploratory, and is based on the documentary analysis of educational legislation, such as the BNCC and the National Curricular Guidelines (DCN), as well as a bibliographic review of scientific studies on the subject. The results indicate that the integration of digital technologies can promote greater student engagement, improve logical reasoning and provide more meaningful learning, aligned with the curricular guidelines and pedagogical practices of the digital age. The results obtained showed that, although digital tools have great potential to promote the teaching of mathematics in an interactive and personalized way, simply knowing them is not enough to guarantee significant pedagogical innovation. The research involves the need for ongoing teacher training, since the effective use of these technologies requires adequate training and planning. In addition, it was found that the development of these curriculum aids must occur in a structured manner, respecting the learning objectives and promoting a meaningful experience for students.

Keywords: mathematics education. digital tools. elementary education. BNCC. mathematical skills.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Código Alfanumérico das Habilidades na BNCC	41
Figura 02 – Tela Inicial do site KHAN ACADEMY	65
Figura 03 – Tela de cadastro	65
Figura 04 – Tela de recomendação de conteúdo	66
Figura 05 – Tela de medalhas disponíveis e detalhes para alcançar.	68
Figura 06 – Tela do perfil do aluno.....	69
Figura 07 – Tela de acesso ao Curso.....	69
Figura 08 – Tela de acesso ao Curso.....	71
Figura 09 – Tela de detalhe da unidade 01.....	71
Figura 10 – Exemplo 01 de questão para o aluno	72
Figura 11 – Exemplo 02 de questão para o aluno	73
Figura 12 – Exemplo de cadastro de usuário comum	77
Figura 13 – Exemplo de cadastro de usuário comum	78
Figura 14 – Área de Trabalho da plataforma Scratch	79
Figura 15 – Blocos de Movimento.....	82
Figura 16 – Blocos de Aparência	83
Figura 17 – Blocos de Som	83
Figura 18 – Blocos de Controle.....	84
Figura 19 – Blocos de Sensores	84
Figura 20 – Blocos de Operadores	85
Figura 21– Blocos de Eventos.....	85
Figura 22– Demonstração de montagem da programação.	86
Figura 23– Atividade desenvolvida do Scratch.....	87
Figura 24– Tela Inicial do code.org	89
Figura 25– Painel de Controle.....	90
Figura 26– Tela de Atividades dos Alunos	91
Figura 27– Exemplo de Certificado de conclusão.....	91
Figura 28– Exemplo de Certificado de conclusão.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Tabela consolidada com unidade temática e habilidades	43
Tabela 02 – Tabela detalhada 1º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades	45
Tabela 03 – Tabela detalhada 2º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades	47
Tabela 04 – Tabela detalhada 3º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades	50
Tabela 05 – Tabela detalhada 4º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades	54
Tabela 06 – Tabela detalhada 5º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades	57
Tabela 07 – Tabela simplificada de estudos correlatos ao tema estudado	95

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
INTRODUÇÃO	15
Problema.....	18
Hipótese.....	18
Questões Norteadoras da Pesquisa	18
Objetivo Geral.....	19
Objetivos Específicos	19
1. PERCURSO METODOLÓGICO	20
2. HISTÓRICO DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UM OLHAR PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
2.1 Um pouco da história da educação no contexto brasileiro	24
2.2 Linha do tempo e marcos legais de construção da Educação Básica	26
2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	33
2.4 Estrutura da BNCC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	36
2.5 A área da Matemática no Ensino Fundamental nos Anos Iniciais.	38
2.5.1 Primeiro Ano do Ensino Fundamental	44
2.5.2 Segundo Ano do Ensino Fundamental	47
2.5.3 Terceiro Ano do Ensino Fundamental.....	50
2.5.4 Quarto Ano do Ensino Fundamental	53
2.5.5 Quinto Ano do Ensino Fundamental	56
3. TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC): A INTEGRAÇÃO DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.	62
3.1 Khan Academy.....	63
3.2 Scratch.....	73
3.3 Code.org.....	88
4. ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS E ESTUDOS CORRELATOS SOBRE FERRAMENTAS ESTUDADAS.	94
4.1 Trabalhos Relacionados – KHAN ACADEMY	96
4.2 Trabalhos Relacionados – SCRATCH.....	101
4.3 Trabalhos Relacionados – CODE.ORG	107
5. ANÁLISE DOS DADOS.....	112
6. PROPOSTA PARA INTRODUÇÃO DA CULTURA DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	122
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125

APRESENTAÇÃO

O pesquisador é um entusiasta da tecnologia e da educação, cuja trajetória profissional reflete um compromisso inabalável com a excelência e a transformação social por meio do conhecimento. Embora sua carreira docente tenha iniciado formalmente em 2012, sua paixão pelo ensino surgiu assim que pisou em uma sala de aula pela primeira vez. Desde então, dedica-se incansavelmente à busca por um ensino de qualidade, acreditando, como Paulo Freire (1979), que *"a educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo."*

Graduado em Engenharia de Computação pela Fundação Educacional de Votuporanga (2006) e licenciado em Matemática pela UNINOVE (2008), o pesquisador sempre esteve em constante aperfeiçoamento acadêmico e profissional. Sua inquietude intelectual o levou a conquistar diversas especializações, incluindo um MBA Executivo em Gestão de Projetos (2017), além de pós-graduações em Engenharia de Software (2022), Big Data (2022), Matemática Financeira e Estatística (2022), até chegar no programa de Mestrado em Educação da UNIARA, onde busca aprofundar seus conhecimentos sobre a relação entre ensino e inovação.

Além de sua vasta formação acadêmica, o pesquisador acumulou experiência prática ao longo dos anos, atuando por seis anos na área de gestão de projetos de TI em grandes empresas na cidade de São Paulo. Atualmente, desempenha a função de coordenador de projetos de Infraestrutura Civil nas ETECs e FATECs da região de São José do Rio Preto, unindo sua expertise técnica com a necessidade de aprimoramento contínuo das instituições de ensino.

Sua atuação docente teve início em 2012, no ensino médio, na Etec de Santa Fé do Sul. Posteriormente, em 2014, ingressou no ensino superior na Fundação Educacional de Fernandópolis (FEF), e mais tarde, nas FATECs de Barretos e Jales, onde lecionou entre 2022 e 2024. Como educador, destaca-se por sua preocupação com a qualidade do ensino e sua convicção de que a educação é a chave para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

O pesquisador também se destacou no âmbito da gestão educacional ao atuar como supervisor de Engenharia de Computação da UNIVESP (Universidade Virtual do Estado de São Paulo) entre 2018 e 2019, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do ensino a distância no estado. Além disso, exerceu a função de coordenador de cursos de tecnologia nas ETECs entre os anos de 2014 e 2021, demonstrando sua dedicação à inovação e à qualidade no ensino técnico.

Acreditando que o conhecimento é um processo contínuo e que a troca de experiências é essencial para o desenvolvimento humano, o pesquisador segue inspirado por grandes pensadores da educação, como Rubem Alves (2003), que afirmou: *"Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra."*

Seu legado como educador e profissional é pautado pelo compromisso com a inovação, a formação de qualidade e a construção de um futuro mais promissor por meio do conhecimento. Acredita que cada estudante é uma peça fundamental na construção de um mundo mais justo e igualitário, onde a tecnologia e a educação caminham lado a lado para gerar oportunidades e mudar realidades. Seu entusiasmo é refletido em cada aula ministrada, em cada projeto conduzido e em cada desafio enfrentado, sempre com a convicção de que o aprendizado é uma jornada sem fim.

Como disse Benjamin Franklin (s.d), *"Investir em conhecimento sempre rende os melhores juros."* E assim, o pesquisador segue com dedicação incansável, levando conhecimento, motivação e inspiração por onde passa.

INTRODUÇÃO

A partir do contato e do conhecimento do pesquisador com a área de Exatas e de Tecnologia da Informação, em especial aplicadas aos alunos do Ensino Médio das Escolas Técnicas (ETEC) vinculada ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CPS), e o contato diário com os mesmos, tanto na função de coordenador de curso como no de professor, surgiu o grande interesse em conhecer os motivos que levam os alunos nessa faixa etária, entre os 14 anos 17 anos, a apresentarem dificuldades ou desmotivados em relação à área de exatas, o que, por consequência impacta de forma negativa no desenvolvimento de competências na área de Tecnologia. Essas dificuldades, muitas vezes detectadas nos depoimentos dos profissionais da ETEC durante reuniões pedagógicas, levaram o pesquisador a se sentir provocado com a grande diferença entre o que se espera dos alunos ingressantes no Ensino Médio e Técnico e os conhecimentos relacionados à área de matemática que, de fato, eles apresentam, apontando que o desafio é anterior a essa etapa educativa.

Muitos desafios existem e, observando questionamentos de professores que ministram aulas tanto em escolas do CPS, quanto em escolas da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), sugere-se que tal dificuldade dos alunos se inicia nos anos iniciais do ensino fundamental, com déficits na aprendizagem e que muitas vezes não desenvolvem habilidades em certas áreas do conhecimento, ou por falta de estímulo, talvez por outras prioridades em relação à escolha dos conteúdos da alfabetização em detrimento da área matemática e de outras, ou ainda por falta de formação adequada por parte dos docentes.

O Artigo 205 da Constituição Federal, estabelece a educação como direito fundamental:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (Brasil, 1988)

Já o artigo 210, reconhece a necessidade de que sejam fixados conteúdos mínimos:

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. (Brasil, 1988)

Com base nesses artigos constitucionais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no seu artigo 9, inciso IV, afirma:

IV - Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996);

Conforme definições acima, e relacionados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), há claros dois conceitos apresentados:

O primeiro, já antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco do currículo. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a serem ensinados. (Brasil, 2018, p. 11).

Então, pautado nas legislações vigente surge o questionamento se de fato há uma escolha por conteúdos mínimos, já que a flexibilização curricular é uma decisão pedagógica, ou se a escolha é intencional, e não arbitrária, onde muitas ações que deveriam priorizar o desenvolvimento das habilidades práticas, cognitivas, socioemocionais, em conformidade com o que preceitua a legislação citada e o Plano Nacional de Educação (PNE). Então a pergunta que fica é: “quais seriam, então, esses itens curriculares imprescindíveis para a alfabetização matemática das crianças?”

Após vários momentos pedagógicos e de reflexão durante anos no ambiente escolar, as inquietações foram se multiplicando. E em uma disciplina (Ideias pedagógicas de Paulo Freire) cursada na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), foi discutido muito a realidade social, a pedagogia bancária e o campo da educação como fonte transformadora.

Paulo Freire em sua crítica define a concepção da pedagogia bancária como:

(...) a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos. [...] o ‘saber’ é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. [...] o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em ‘vasilhas’, em recipientes a serem ‘enchidos’ pelo educador. Quanto mais vá ‘enchendo’ os recipientes com seus ‘depósitos’, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente ‘encher’, tanto melhores educandos serão. Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante. (Freire, 1987, p. 57-59).

Nesse momento foram despertadas muitas reflexões relacionadas à questão de que a infância e a alfabetização matemática são essenciais para a formação do indivíduo. Freire nos faz entender que, homens e mulheres, adultos ou crianças, são seres históricos e produtores de cultura:

A educação tem sentido porque mulheres e homens aprenderam que é aprendendo que se fazem e se refazem, porque mulheres e homens se puderem assumir como seres capazes de saber, de saber que sabem, de saber que não sabem. De saber melhor o que já sabem, de saber o que ainda não sabem. A

educação tem sentido porque, para serem, mulheres e homens precisam de estar sendo. (Freire, 2000, p. 20).

Essa produção de cultura pelo indivíduo envolve vários aspectos como a diversidade cultural, os contextos sociais, além das necessidades individuais e colaborativa. Lev Vygotsky¹, um dos principais teóricos do desenvolvimento humano, enfatiza em sua teoria do interacionismo sociocultural a importância do aluno como protagonista de sua aprendizagem, destacando a colaboração como elemento essencial para o desenvolvimento. Sobre a colaboração, Vygotsky afirma:

(...) em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha. (...) não infinitamente mais, porém só em determinados limites, rigorosamente determinados pelo seu estado de desenvolvimento e pelas suas potencialidades intelectuais. Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ela resolve (...), em colaboração com outra pessoa, a criança resolve mais facilmente tarefas situadas mais próximas do nível do seu desenvolvimento (...) (Vygotsky, 2009, p. 329).

Vygotsky introduziu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é a diferença entre o que o aluno consegue fazer sozinho e o que ele pode alcançar com ajuda de um sujeito mais capaz. Nesse contexto, o protagonismo do aluno torna-se essencial, uma vez que ele é o agente ativo no processo de aprendizagem, enquanto o mediador facilita seu desenvolvimento. Dessa forma temos uma diferença sobre a capacidade real que o aluno possui em realizar as atividades sozinho, e o potencial de se desenvolver em colaboração. Sobre isso, Vygotsky ainda afirma:

(...) distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

Assim, “(...) aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã (VYGOTSKY, 2007, p. 98).

A presente dissertação está organizada em cinco seções. Na primeira apresentamos uma linha do tempo da educação básica, destacando os marcos legais e a construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com foco nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente na área de matemática.

¹ Existem diferentes grafias para o nome Vygotsky, dentre elas, “Vigotski”, Vygotski” e “Vigotsky”. Utilizaremos a grafia “Vygotsky” ao longo do trabalho.

Na segunda seção, exploramos as ferramentas digitais selecionadas para esta pesquisa. Detalhamos suas funcionalidades e analisamos como elas se alinham com as diretrizes da BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando as unidades temáticas e suas subdivisões. Avaliamos também a possibilidade de utilizar essas ferramentas para desenvolver as habilidades previstas no currículo.

Já a terceira seção, apresentamos as contribuições científicas e estudos sobre as ferramentas digitais selecionadas. Esta seção foi organizada para garantir uma comparação equilibrada entre os textos estudados, mostrando as principais produções acadêmicas relacionadas a essas ferramentas tecnológicas.

A quarta seção é dedicada à análise dos dados, realizada com base na metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1977). Descrevemos a organização das etapas, incluindo a exploração do material, o tratamento dos dados e a interpretação dos resultados.

A seção cinco é apresentado um esboço de como os gestores poderiam implementar a cultura digital no ambiente escolar.

Esperamos que os resultados desta pesquisa ofereçam novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem das crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que sirvam de base para futuros estudos na área acadêmica. Também almejamos que o material produzido pela pesquisa documental seja disponibilizado para toda a comunidade, oferecendo uma fonte de consulta para educadores que trabalham com essa faixa etária.

Problema

A partir das discussões acima apresentadas, surge o seguinte problema. O que poderia ser construído para diminuir a defasagem no aprendizado na área de exatas nos anos iniciais do ensino fundamental?

Hipótese

Levanta-se a hipótese de que um trabalho nos anos iniciais do ensino fundamental, com softwares específicos articulados com os conteúdos de matemática propostos pela BNCC, possa promover um espaço de interação entre os alunos e docentes, já que viabilizam a socialização entre os sujeitos, melhorando as habilidades e o raciocínio lógico, aumentar a autonomia dessas crianças e por consequência refletindo em alunos motivados em relação a área de exatas.

Questões Norteadoras da Pesquisa

Pretende-se buscar as respostas para as seguintes questões:

- O uso de softwares específicos ajudaria a aproximar os alunos da área da matemática?
- Quais competências estão sendo propostas na área de matemática que têm relação direta com a tecnologia? Existe uma associação clara e relevante?
- Apesar do momento tecnológico que estamos inseridos, por que o ensino voltado para tecnologia ainda não é uma prática nas escolas?
- Existe algum estudo realizado e amplamente divulgado para os anos iniciais do ensino fundamental que utilize ferramentas digitais e que promovam a articulação da lógica computacional ligada ao conteúdo da matemática?

A partir das questões norteadoras foram traçados os seguintes objetivos gerais e específicos.

Objetivo Geral

Identificar uma proposta educativa de ensino para ser aplicada nos anos iniciais do ensino fundamental, levando em consideração ferramentas digitais gratuitas disponíveis on-line para o desenvolvimento de habilidades e competências de lógica que se articulem com a matemática.

Objetivos Específicos

- I. Conhecer que a Base Nacional Comum Curricular - BNCC), em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, propõe para os anos iniciais do ensino fundamental em relação a matemática; estabelecendo nexos com a utilização de ferramentas tecnológicas.
- II. Analisar o funcionamento de diferentes ferramentas on-line, descrevendo os meios para acesso de acordo com a faixa etária dos anos iniciais do ensino fundamental.
- III. Relacionar a contribuição de alguns estudos científicos sobre as ferramentas digitais usadas no ensino fundamental com o ensino da matemática.

1. PERCURSO METODOLÓGICO

Quanto aos procedimentos metodológicos, o estudo terá cunho qualitativo e exploratório, realizado através da investigação documental da legislação de orientação curricular em especial a BNCC, em consonância às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) no que se refere especificamente à área da Matemática nos anos iniciais; de análise bibliográfica de materiais já publicados, constituindo-se principalmente de livros, teses, dissertações e artigos científicos, além da pesquisa sobre referências disponíveis na internet, que contenham informações referentes aos softwares educacionais para o ensino da matemática.

O percurso metodológico é o caminho sistemático que orienta a investigação e coleta de dados, com o objetivo de alcançar novos conhecimentos e responder a questões específicas. A metodologia científica, segundo Lakatos; Marconi:

A metodologia científica preocupa-se em delinear o caminho a ser seguido para que o investigador consiga atingir determinados objetivos. Ela fornece um conjunto de técnicas que facilitam o processo de pesquisa, orientando o pesquisador em relação à escolha e à utilização de métodos e técnicas (Lakatos; Marconi, 2003, p. 22).

Para Lakatos e Marconi, a metodologia não se limita apenas ao uso de técnicas, mas abrange também a fundamentação teórica que guia a escolha dos métodos. Eles enfatizam:

A metodologia envolve a organização e a classificação das práticas de pesquisa que vão desde a coleta de dados até a análise, facilitando ao pesquisador não apenas a escolha do método mais adequado, mas também a compreensão dos resultados obtidos (Lakatos; Marconi, 2003, p. 35).

Em outra obra, Lakatos e Marconi abordam a importância da metodologia científica para o desenvolvimento do conhecimento científico, destacando que:

A metodologia científica oferece a base para o desenvolvimento da ciência, permitindo ao pesquisador sistematizar as etapas de pesquisa e assegurar a validade dos resultados (Lakatos; Marconi, 2001, p. 10).

A fim de alcançar os objetivos desse trabalho, a metodologia desta pesquisa se fundamentará na pesquisa documental e na pesquisa bibliográfica.

A Pesquisa Documental, segundo Gil:

Assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou o que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (Gil, 1991, p. 51)

Nesse contexto, serão analisados documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Esses documentos fornecem

diretrizes fundamentais para o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, servindo como base para avaliar se os recursos e práticas educacionais estão alinhados aos objetivos e competências estabelecidos.

A pesquisa bibliográfica, como definida por Gil (1991, p. 48), é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, e servirá de respaldo científico acerca do objeto de estudo, constituindo-se na leitura de livros, artigos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, textos e resenhas que abordem o tema, ou palavras chaves que possam contribuir na construção desse trabalho.

Além das fontes documentais e bibliográficas, será realizada uma análise detalhada de softwares educacionais disponíveis para o ensino da matemática. Esses softwares serão avaliados com base em manuais de utilização, navegabilidade e funcionalidades, a fim de entender a dinâmica de cada aplicação. A análise busca identificar como essas ferramentas digitais podem apoiar o desenvolvimento das competências propostas pela BNCC, considerando as faixas etárias e séries nos anos iniciais do ensino fundamental. Conforme destaca Moran (2015), a integração de tecnologias educacionais deve estar alinhada às necessidades pedagógicas, potencializando o processo de ensino-aprendizagem.

Considerando que as teorias e a construção do conhecimento oferecem recursos essenciais para interpretar fenômenos observados na realidade, entendemos que há uma estreita conexão entre teoria e prática empírica. Assim, a teoria explorada neste estudo serve como base para aprofundar nossa compreensão do objeto de pesquisa proposto.

Gil (1991, p. 22), discute como a teoria é um elemento central para a organização do conhecimento, “... a teoria é fundamental para a construção do conhecimento, fornecendo uma estrutura que se ajusta conforme novos dados são obtidos, num processo contínuo de refinamento e expansão”, atuando como uma base de partida que orienta a prática e gera novas questões a partir do contato com a realidade.

Já Minayo (2004), explora a relação dialética entre teoria e realidade empírica, abordando como a teoria permite não apenas a compreensão inicial da realidade, mas também a formulação de novos questionamentos a partir dessa base teórica, conforme vemos:

A relação dialética entre teoria e realidade empírica se expressa no fato de que a realidade informa a teoria que, por sua vez, a antecede, permite percebê-la, formulá-la, dar conta dela, fazendo-a distinta, num processo sem fim de distanciamento e aproximação (Minayo, 2004, p.92)

Conforme já mencionado, essa pesquisa buscou por ferramentas digitais gratuitas, com a finalidade de ensinar matemática através dos conceitos de programação. Dessa forma optamos por três ferramentas:

- Khan Academy
- Scratch
- Code.org

A escolha dessas ferramentas digitais não foi aleatória. Na análise, consideramos quais atendiam a determinados critérios de seleção, ou quais se aproximavam de cumprir o maior número desses critérios. Os critérios analisados foram:

- a) Gratuita
- b) Possuir material explicativo
- c) Oferecer material para treinamento
- d) Permitir criar e monitorar turmas e alunos individualmente
- e) Adaptativa
- f) Possuir exercícios gamificados

Recorremos a metodologia descritiva de cunho qualitativo e análise diagnóstica. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a metodologia descritiva tem como principal objetivo observar, registrar e analisar características específicas de um fenômeno sem que o pesquisador interfira no processo, o que possibilita uma compreensão mais profunda dos contextos e significados. Os autores afirmam:

A pesquisa descritiva de cunho qualitativo preocupa-se em observar e registrar os fatos, sem interferência do pesquisador, objetivando descrever os fenômenos e, sempre que possível, estabelecer relações entre as variáveis envolvidas, oferecendo uma análise rica em detalhes" (Lakatos; Marconi, 2003, p. 99)

Para Lakatos e Marconi (2001), a análise diagnóstica busca identificar problemas específicos em um determinado contexto, visando propor soluções fundamentadas em dados coletados e interpretados qualitativamente. Segundo os autores:

A análise diagnóstica consiste em examinar uma situação com o objetivo de identificar problemas ou deficiências e propor, com base no levantamento e interpretação dos dados, soluções que permitam modificar ou melhorar a situação diagnosticada (Lakatos; Marconi, 2001, p. 112).

Para realizar a análise dos trabalhos levantados na pesquisa bibliográfica, será utilizada a análise de conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin (1977). Definindo essa metodologia como um conjunto de técnicas de investigação aplicadas ao conteúdo das comunicações. Segundo a autora:

A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou

não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (Bardin, 1977, p. 42).

A autora explica que a análise de conteúdo é usada para extrair significados ocultos e padrões, fornecendo uma compreensão mais profunda do conteúdo analisado:

A finalidade da análise de conteúdo é ultrapassar as incertezas e as impressões subjetivas, explorando o conteúdo latente das comunicações e oferecendo uma leitura sistemática das mensagens (Bardin, 1977, p. 44).

2. HISTÓRICO DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UM OLHAR PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Para compreendermos o desenvolvimento da educação no Brasil é importante fazermos uma linha do tempo pelos marcos legais que originaram a educação básica Brasileira até chegarmos atualmente.

Esta seção traz como objetivo o processo de construção da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), faz o resgate do início dos artigos constitucionais e leis que nortearam a construção atual da BNCC e faz o fechamento lincando o objetivo de uma base para toda a educação básica por meio das dez competências gerais, com foco no ensino na matemática e suas tecnologias nos anos iniciais do ensino fundamental.

2.1 Um pouco da história da educação no contexto brasileiro

A história da educação reflete a evolução das sociedades humanas, adaptando-se às necessidades e contextos de cada época. Inicialmente, o ensino era informal, baseado na transmissão oral de conhecimentos e habilidades essenciais para a sobrevivência, como caça, agricultura e tradições culturais.

No contexto brasileiro, a educação formal teve início com a chegada dos jesuítas em 1549, que estabeleceram escolas voltadas para a catequização dos indígenas e a instrução dos filhos dos colonizadores. Conforme definido por CORREIA; OLIVEIRA; MATOS (2024, p. 2) “... desde o período colonial, a educação foi uma ferramenta não apenas de ensino formal, mas também de controle social e de formação de elites”. O método de ensino era predominantemente expositivo, centrado no professor como detentor do saber e no aluno como receptor passivo.

Por quase dois séculos, os jesuítas dominaram o sistema educacional no Brasil, estruturando um modelo de ensino alinhado aos interesses da Igreja e do Estado colonial. Embora tenha se mostrado eficiente nesses aspectos, tal sistema não possibilitava a ascensão social nem a inclusão das camadas menos favorecidas da população (Saviani, 2008, p. 23).

Ao longo do tempo, diversos marcos históricos influenciaram transformações no ensino:

- **Expulsão dos Jesuítas (1759):** Promovida pelo Marquês de Pombal, a saída dos jesuítas gerou uma lacuna no sistema educacional, resultando na secularização da educação e na tentativa de implementação de um sistema público de ensino.

No entanto, Saviani (2008, p. 45) explica que “essas tentativas de secularização não lograram consolidar um sistema educacional eficiente, especialmente no que diz respeito à educação popular”

- **Chegada da Família Real Portuguesa ao Brasil em 1808:** Instituições de ensino superior foram fundadas, no entanto, essas instituições continuavam a ser direcionadas para a formação da elite colonial, sem qualquer preocupação com a inclusão das classes populares. Saviani (2008, p. 61) destaca que “o caráter elitista da educação brasileira foi um traço marcante que se estendeu para além do período colonial, influenciando as políticas educacionais dos séculos seguintes”.
- **Período Imperial (1822-1889):** Com a independência em 1822, houve esforços para a criação de instituições educacionais. Um dos primeiros marcos, foi a lei 15 de outubro de 1827, determinou a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império do Brasil. Saviani (2008, p. 99) destaca que a implementação dessa lei enfrentou inúmeros desafios, entre eles a “falta de professores qualificados, recursos e infraestrutura, o que afetou especialmente as regiões mais pobres”. A legislação previa a implementação do método de ensino mútuo, também conhecido como método Lancasteriano². Nesse sistema, alunos mais avançados auxiliavam na instrução dos colegas, sob a supervisão de um professor, permitindo que um único docente atendesse a muitos estudantes. Conforme o Art. 4º “As escolas serão do ensino mútuo nas capitais das províncias; e serão também nas cidades, vilas e lugares populosos delas, em que for possível estabelecerem-se”.
- **Primeira República (1889-1930):** Movimentos como o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova propuseram reformas educacionais inspiradas em ideias progressistas, defendendo métodos que valorizassem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. De acordo com Saviani (2008, p. 125), esse movimento “pregava uma educação centrada no aluno, com ênfase no desenvolvimento integral e nas atividades práticas”, em oposição ao ensino tradicional, que priorizava a memorização e a passividade.

² Método Lancasteriano, criado por Joseph Lancaster no início do século XIX, é um sistema de ensino mútuo em que alunos mais avançados, chamados de monitores, auxiliam na instrução dos colegas sob a supervisão de um único professor.

- **Era Vargas (1930-1945):** O Brasil experimentou mudanças significativas na área educacional, com o objetivo de modernizar o país e fortalecer a identidade nacional. As políticas educacionais desse período foram elaboradas para alinhar o sistema de ensino às demandas econômicas e sociais de uma nação em pleno processo de industrialização e urbanização. Pela primeira vez, o governo federal assumiu um papel central nas decisões educacionais, consolidando um modelo de gestão mais centralizado e estruturado. As reformas implementadas durante esse período buscaram ampliar o acesso à educação, no entanto, acabaram por perpetuar as desigualdades sociais existentes. Como destaca Saviani (2008, p. 158), "enquanto o ensino técnico servia para formar mão de obra qualificada para a indústria, o ensino secundário propedêutico continuava sendo um privilégio das elites". Isso evidencia que, apesar dos avanços, a educação permaneceu segmentada, refletindo as disparidades socioeconômicas do país. Os professores adotavam métodos de ensino autoritários e conteudistas, com foco na memorização, na reprodução de conteúdo e na disciplina rígida.

A partir na subseção a seguir abordaremos os marcos legais da educação básica, assim como a evolução nos métodos de ensino durante os períodos citados.

2.2 Linha do tempo e marcos legais de construção da Educação Básica

A educação como direito teve sua efetivação preconizada no Brasil com a constituição de 1924 no seu artigo 150³, onde trazia o ensino primário gratuito e de frequência obrigatória. E no artigo 50 a obrigatoriedade da união sobre o custeio dos serviços públicos, incluindo a educação. Entretanto, o documento pouco se efetivou até sua revogação com a Constituição de 1937⁴ (Estado Novo), onde a educação passa a ter uma seção e artigos que tratam especificamente da Educação e da Cultura.

³Brasil, Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 16 de julho de 1934. Fixa o Plano nacional de Educação. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>. Acesso em 05 de mai. 2024.

⁴Brasil, Constituição dos Estados Unidos do Brasil, de 10 de novembro de 1937. Cria Seção da Educação e Cultura <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>. Acesso em 05 de mai. 2024.

Já o texto da Constitucional de 1946⁵, no Artigo 5º, inciso XV, item "d", avança ao incluir, entre as competências legislativas da União, um instrumento normativo considerado fundamental para a definição de um Sistema Nacional de Educação: a Lei de Diretrizes e Bases Nacional (LDB).

Embora a Constituição Federal de 1946 tenha previsto a criação da primeira LDB Brasileira, o processo de tramitação do documento na Câmara dos Deputados e no Senado Federal prolongou-se por mais de uma década, sendo finalmente aprovado apenas durante a legislatura de 1959-1963, sob a presidência de João Goulart.

Apesar da morosidade da primeira LDB 4024/61 (Brasil1961)⁶, trouxe importantes avanços no cenário educacional. Focou na base curricular dos três níveis de ensino que ela definiu: grau primário, médio e superior. Assim, o sistema educacional Brasileiro para o grau primário foi definido nos seguintes termos: educação pré-primária destina-se aos menores até sete anos, e seria ministrada em escolas maternas ou jardins-de-infância (Art.23) e o ensino primário cuja base curricular desse nível deveria ser oferecida, no mínimo, ao longo de quatro séries anuais consecutivas e interdependentes (Art. 26). A finalidade do nível primário era "o desenvolvimento do raciocínio e das atividades de expressão da criança, bem como sua integração ao meio físico e social" (Art. 25). O ensino primário seria obrigatório a partir dos sete anos e só seria ministrado na língua nacional. Para os que o iniciassem depois dessa idade poderia ser formada classes especiais ou cursos supletivos correspondentes ao seu nível de desenvolvimento. (Art 27).

Contudo, as definições de currículo não apareciam em nenhum momento no grau primário. Para Marchelli (2014, p. 1486), “[...] o uso da expressão currículo mínimo somente apareceu nas prescrições para o grau superior, quando foram definidas as competências do Conselho Federal de Educação (CFE)”. No máximo, o Art. 9 trouxe outras atribuições, como “indicar disciplinas obrigatórias para os sistemas de ensino médio [...]” (Art. 9, item d).

Diante da necessidade de preencher as lacunas deixadas pela lei, o Conselho Federal de Educação (CFE) interveio regulando os currículos escolares. Nessa regulamentação, ele definiu as cinco disciplinas obrigatórias da nova grade curricular: Português, História, Geografia,

⁵ Brasil, Constituição dos Estados Unidos do Brasil, de 18 DE setembro de 1946. Cita pela primeira vez a Lei de Diretrizes e bases Nacionais para a educação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm>. Acesso em 05 de mai. 2024

⁶A Lei 4024/1961 ordena o ensino da seguinte forma: Ensino Primário (quatro séries anuais), Ensino de 2º grau (ministrado em dois ciclos: o ginasial e o colegial); abrangendo entre outros, os cursos secundários, técnicos e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário e Ensino Superior. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 05 de mai. 2024

Matemática e Ciências (Marchelli, 2014). Segundo Valente (2012, p. 167) “presencia-se um tempo da história da educação matemática em que pouca ou nenhuma importância é dada às questões nacionais, locais e regionais [...]”, e que naquele momento a educação matemática estava “Amparado por grandes fontes de financiamento internacional (Oece, Unesco, *National Science Foundation* - NSF-EUA) surge o que ficou conhecido por Movimento da Matemática Moderna – MMM [...]” (Valente, 2012, p. 168).

Conforme visto o período pós Getúlio, houve a redemocratização e expansão educacional, a forma de ensino teve a continuidade do ensino tradicional, mas com abertura para métodos mais flexíveis. Os alunos começaram a ter maior participação, com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico.

No Brasil o movimento da educação matemática se tem registros a partir de meados dos anos 60, conforme Valente (2012, p. 167) “O conhecimento produzido sobre o Movimento da em teses e dissertações Brasileiras permite afirmar que, a partir de 1964, os livros de Matemática Moderna penetram nas escolas Brasileiras. É a primeira série do ensino secundário no Brasil que tem a sua iniciação aos novos tempos da matemática escolar”.

Em 1964, ocorre o golpe militar no Brasil, e é promulgada uma nova constituição em 1967⁷, onde é instituído um sistema de ensino mais centralizado e alinhado com os interesses do governo militar, o título IV faz referência a Família, Educação e Cultura: A educação é direito de todos e será dada no lar e na escola; assegurada a igualdade de oportunidade, deve inspirar-se no princípio da unidade nacional e nos ideais de liberdade e de solidariedade humana (Art. 168).

Em relação à educação e as bases curriculares no Brasil, a Lei nº 5.692, promulgada em 11 de agosto de 1971, alterou a LDB de 1961, regulando o ensino de primeiro e segundo graus. A nova legislação expandiu a obrigatoriedade escolar de quatro para oito anos, unificando o antigo ensino primário com o ginásio e estabelecendo a escola única profissionalizante. A reestruturação da LDB também assegurou, em seu Artigo 4º, a presença de um núcleo curricular comum, complementado por uma parte diversificada.

Os currículos do ensino de 1º e 2º graus terão um núcleo comum, obrigatório em âmbito nacional, e uma parte diversificada para atender, conforme as necessidades e possibilidades concretas, às peculiaridades locais, aos planos dos estabelecimentos e às diferenças individuais dos alunos (Brasil, 1971).

⁷Brasil, Constituição da República Federativa do Brasil, de 15 de março de 1967. instituiu um sistema de ensino mais centralizado e alinhado com os interesses do governo militar. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao67.htm>. Acesso em 05 de mai. 2024.

Dessa forma a lei fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º grau, e em relação aos conteúdos curriculares, normaliza:

- I. O Conselho Federal de Educação fixará para cada grau as matérias relativas ao núcleo comum, definindo-lhes os objetivos e a amplitude.
- II. Os Conselhos de Educação relacionarão, para os respectivos sistemas de ensino, as matérias dentre as quais poderá cada estabelecimento escolher as que devam constituir a parte diversificada.
- III. Com aprovação do competente Conselho de Educação, o estabelecimento poderá incluir estudos não decorrentes de materiais relacionadas de acordo com o inciso anterior (Brasil, 1971).

A lei continua dando atribuições ao Conselho Federal de Educação. O núcleo comum consistia em um conjunto de conteúdos obrigatórios que deveriam estar presentes no currículo dos estudantes, enquanto a parte diversificada abrangia assuntos optativos. Esse sistema apresentava semelhanças com aquele estabelecido pela LDB de 1961, porém, agora estava delineado de maneira significativamente mais detalhada pela nova legislação. No Artigo 5º diz sobre as disciplinas:

As disciplinas, áreas de estudo e atividades que resultem das matérias fixadas na forma do artigo anterior, com as disposições necessárias ao seu relacionamento, ordenação e sequência, constituirão para cada grau o currículo pleno do estabelecimento (Brasil, 1971).

É a primeira narrativa em que se tenta relacionar, ordenar e sequenciar elementos curriculares, assim como a abordagem das disciplinas, área de estudo, conforme Marchelli:

Pode-se dizer que com a publicação dessa Lei pela primeira vez aparece na legislação educacional Brasileira um ensaio baseado na tentativa lógica de relacionar, ordenar e sequenciar elementos curriculares, o que constitui a principal carência da LDB/61 (Marchelli, 2014, p. 1448- 1449)

Assim, a Lei 5.692/1971 estabeleceu o que é geral e o que é comum no currículo. A educação geral deveria incluir uma base curricular comum a todos os tipos de cursos de 1º e 2º graus, enquanto a parte diversificada corresponderia à formação especializada que o estudante obtém ao longo do processo educacional. Entre as disciplinas do núcleo comum, destacava-se a Educação Moral e Cívica, conforme podemos ver no artigo 7. Seria obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus, observado quanto à primeira o disposto no Decreto-Lei n. 369, de 12 de setembro de 1969 (Art. 7). Para Marchelli (2014): “[...] utilizada para a formação ideológica das crianças e adolescentes em relação à sua aceitação do regime militar como forma de controle do estado”.

Entre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1961 e a LDB de 1971, o Brasil passou por significativas transformações educacionais, refletindo mudanças políticas e sociais no país. A LDB de 1971 instituiu um sistema de ensino mais centralizado e alinhado com os interesses do governo militar, essas alterações refletiram as prioridades do regime militar de controlar e orientar a formação ideológica e técnica da população, demonstrando como a educação pode ser moldada por contextos políticos e econômicos.

Em reação aos métodos de ensino houve o retorno do ensino tradicional, com controle rigoroso de conteúdo. Professores tinham pouca liberdade pedagógica, o currículo era prescritivo e com ênfase no ensino técnico e profissionalizante. Os alunos absorviam os conteúdos de forma passiva, com pouco espaço para debates críticos.

O regime militar no Brasil durou de 1964 a 1985, em relação a LDB de 1971 muito do que foi previsto não se concretizou, conforme Marchelli (2014): “[...] perspectiva curricular da 5.992/71 não se consumou como previsto pelos seus mentores, os militares deixaram o poder em 1985 e a redemocratização do país gerou um novo tipo de perspectiva para a sociedade Brasileira”.

Com a redemocratização do país, seguido pela aprovação e promulgação da Constituição Federal (CF) de 1988⁸, que consagrava uma ampla concepção de educação e a estabelecia como um direito social inalienável, o estado retomou seu papel de modernizar o sistema econômico, estendendo esse esforço também ao setor educacional.

A CF a partir do artigo 210, propõe a reorganização do sistema educacional, incluindo a Educação Infantil como parte integrante da Educação Básica. Ela definiu os conteúdos mínimos para o ensino fundamental, garantindo uma formação básica comum que também valorizou e respeitou as ricas diversidades culturais e regionais brasileiras.

Entretanto a estrutura do ensino implantada ainda no regime militar demorou até 1996, quando foi aprovada a nova LDB 9394/96, que reorganizava o ensino em educação básica constituída pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, que se faz seguir depois pela educação superior.

A formação básica comum é assegurada pela União, conforme o seu artigo 9º:

Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. (Brasil, 1996, inciso IV, Artigo 9º).

⁸ Brasil, Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Reorganização do Sistema Educacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em 05 de mai. 2024.

Essa atribuição é delegada ao Conselho Nacional de Educação (CNE)⁹, que tem a incumbência de estabelecer as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica Brasileira. Em relação ao currículo, do ensino fundamental e médio temos:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (Brasil, 1996, Art. 26).

As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica também estabelecem como propósito inicial a formação básica comum. Essa afirmação pode ser verificada na justificativa introdutória do documento:

- I. Sistematizar os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na LDB e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola (Brasil, 2013, p. 7).

A citação anterior se destaca pelo objetivo das Diretrizes voltadas à Educação Básica de estabelecer fundamentos comuns nacionais para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, conforme estabelecido em regulamentos anteriores que defendem uma base nacional comum para a educação no Brasil.

A redemocratização do Brasil, ocorrida a partir de 1985, trouxe mudanças significativas para a educação, não apenas no aspecto legislativo, mas também na metodologia de ensino, promovendo uma transição para uma abordagem mais crítica e reflexiva. Esse período marcou o início da pedagogia crítica, fortemente influenciada pelas ideias pedagógicas de Paulo Freire, que defendia uma educação libertadora, voltada para a emancipação dos indivíduos e para a transformação social.

Segundo Freire (1987, p. 25), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Com essa perspectiva, os professores deixaram de ser meros transmissores de conteúdo e passaram a atuar como mediadores do conhecimento, adotando metodologias ativas que estimulam o desenvolvimento integral dos alunos, considerando não apenas os conteúdos acadêmicos, mas também aspectos sociais e culturais.

⁹ O Conselho Nacional de Educação (CNE) é um órgão colegiado integrante do Ministério da Educação (MEC) e foi instituído pela lei 9131 de 25/11/1995, com a finalidade o objetivo de colaborar na formação da Política Nacional de Educação e exercer atribuições normativas, deliberativas e de assessoramento ao ministro da Educação.

A absorção do conteúdo pelos alunos tornou-se mais significativa, priorizando a aprendizagem baseada em projetos e problematizações, o que permite maior envolvimento e compreensão dos conteúdos em contextos reais. Esse novo paradigma educacional valorizou a autonomia do estudante, incentivando-o a refletir sobre a própria realidade e a participar ativamente do seu processo de aprendizagem, conforme destaca Paulo Freire:

“A educação tem sentido porque mulheres e homens aprenderam que é aprendendo que se fazem e se refazem, porque mulheres e homens podem se assumir como seres capazes de saber, de saber que sabem, de saber que não sabem.” (Freire, 2000, p. 20).

A mudança metodológica impulsionada pela redemocratização possibilitou o desenvolvimento de uma educação mais dialógica e participativa, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade.

A partir da década de 2000, Brasil vivenciou transformações significativas no campo educacional, marcadas pela integração de tecnologias digitais e pela ênfase na interdisciplinaridade como estratégias para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Com a expansão da internet e o acesso crescente a dispositivos tecnológicos, as escolas brasileiras começaram a incorporar ferramentas digitais em suas práticas pedagógicas. Programas governamentais, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo)¹⁰, foram implementados para fornecer infraestrutura tecnológica e promover a inclusão digital nas instituições de ensino.

Paralelamente à inserção das tecnologias, houve um movimento significativo em direção à interdisciplinaridade no currículo escolar. A proposta era superar a fragmentação do conhecimento, promovendo uma abordagem que integrasse diferentes disciplinas para abordar temas de forma mais holística. Essa perspectiva buscava refletir a complexidade do mundo real, onde os problemas e desafios não se apresentam de forma compartimentada.

A educação já havia grandes avanços até que em julho de 2014 é sancionada a lei 13.005, que institui o Plano Nacional de Educação (PNE), que vem reiterar a necessidade de uma base comum norteadora do currículo. Tal plano apresenta 20 metas para a que visam a melhoria da qualidade da educação básica, sendo as metas 1, 2, 3 e 7 fazerem referência à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

¹⁰ ProInfo, é uma iniciativa do governo federal, com o objetivo de promover a inclusão digital nas escolas públicas por meio da distribuição de equipamentos de informática, acesso à internet e capacitação de professores para o uso pedagógico das tecnologias.

2.3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver nas etapas e modalidades da Educação Básica, ela é um marco histórico das políticas públicas educacionais que visam garantir uma educação de qualidade e equidade a todos estudantes.

A BNCC foi elaborada de forma colaborativa, resultando de um amplo debate público entre especialistas, educadores, gestores públicos e organizações da sociedade civil. Ela descreve as aprendizagens essenciais que devem ser oferecidas a todos os estudantes brasileiros durante a educação básica, visando promover sua educação integral e pleno desenvolvimento. Essas aprendizagens incluem conhecimentos, habilidades, objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, atitudes e valores. A capacidade de mobilizar, articular e integrar esses elementos se manifesta nas competências.

A BNCC destaca as competências gerais da educação básica, conforme a seguir:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. 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.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e

- global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
 9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
 10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
- (Brasil, 2017, p. 09)

Ao adotar essa abordagem, a BNCC orienta que as decisões pedagógicas devem focar no desenvolvimento de competências. Isso inclui especificar claramente o que os alunos precisam "saber" (envolvendo conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, principalmente, "saber fazer" (utilizando esses conhecimentos e habilidades para resolver questões complexas da vida cotidiana, exercer a cidadania plena e atuar no mundo do trabalho). A definição dessas competências oferece um referencial para fortalecer ações que garantam as aprendizagens essenciais estabelecidas pela BNCC.

Como o foco do trabalho é ferramentas digitais no ensino da matemática, vale destacar a Competência Geral 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa competência é um dos pilares fundamentais da educação contemporânea, pois vai além do simples uso de ferramentas digitais, enfatizando a necessidade de compreensão crítica, criação e autoria no ambiente digital. Ela promove a alfabetização digital e incentiva os alunos a serem participantes ativos e reflexivos na cultura digital, preparando-os para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais conectado e tecnológico.

Nos anos iniciais, a matemática é essencial para o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a compreensão numérica. O uso das tecnologias digitais permite que esses conceitos sejam explorados de maneira mais concreta e interativa, ajudando as crianças a superarem desafios de abstração típicos dessa fase do aprendizado.

A utilização das ferramentas digitais proporciona uma aprendizagem mais engajante e dinâmica, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas de forma autônoma e criativa. Além disso, essas ferramentas desempenham um papel fundamental na inclusão educacional, permitindo que alunos com diferentes perfis de

aprendizagem e necessidades específicas tenham acesso a recursos adaptados, contribuindo para um ambiente de ensino mais equitativo e democrático.

Ainda sobre a legislação, em 2017, devido à modificação na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) introduzida pela Lei nº 13.415/2017, a legislação Brasileira começou a adotar simultaneamente duas terminologias para se referir aos objetivos da educação. Essas mudanças refletem a atualização e adaptação das normas educacionais, buscando abarcar as diversas perspectivas e metas que orientam o sistema educacional no país, conforme segue:

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I - linguagens e suas tecnologias;

II - matemática e suas tecnologias;

III - ciências da natureza e suas tecnologias;

IV - ciências humanas e sociais aplicadas [...]

Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

I - linguagens e suas tecnologias;

II - matemática e suas tecnologias;

III - ciências da natureza e suas tecnologias;

IV - ciências humanas e sociais aplicadas;

V - formação técnica e profissional.

§ 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino. (Brasil, 2017. Grifo do autor)

Portanto refere-se a maneiras diferentes de descrever um objetivo comum, que é aquilo que os estudantes precisam aprender durante a Educação Básica. Além disso, a BNCC e os currículos desempenham papéis complementares para garantir as aprendizagens essenciais em cada etapa da Educação Básica. As aprendizagens definidas pela BNCC só se concretizam através das decisões curriculares, que adaptam suas diretrizes à realidade local. Essas decisões consideram a autonomia dos sistemas de ensino, das redes escolares e das instituições, bem como o contexto e as características dos alunos. A BNCC cita as seguintes ações para alcançar a garantia de aprendizagem:

- contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
- decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das

equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;

- selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.;
- conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens;
- construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos;
- selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender;
- criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem;
- manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino. (Brasil, 2017, p.16).

Com essas ações é legitimado a adequação e organização curricular assegurando competências específicas com base nos princípios da coletividade, reciprocidade, integralidade em diferentes realidades locais.

2.4 Estrutura da BNCC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A BNCC está estruturada em três partes, atendendo as etapas da Educação Básica: Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nessa subseção, abordaremos a organização do Ensino Fundamental nos anos iniciais (1º ao 5º ano), já que essa etapa também contempla os anos finais (6º ao 9º ano). O Ensino Fundamental é organizado em cinco áreas do conhecimento conforme aponta o Parecer CNE/CEB nº 11/2010, aprovado em 7 de julho de 2010 - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos:

Os componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental serão assim organizados em relação às áreas de conhecimento:

I – Linguagens:

- a) Língua Portuguesa
- b) Língua materna, para populações indígenas
- c) Língua Estrangeira moderna
- d) Arte
- e) Educação Física

II – Matemática

- III – Ciências da Natureza
- IV – Ciências Humanas:
 - a) História
 - b) Geografia
- V - Ensino Religioso. (Brasil, 2010)

A integração desses componentes é essencial para uma educação completa, mantendo, ao mesmo tempo, as particularidades e os conhecimentos específicos desenvolvidos e organizados em cada um dos diferentes componentes curriculares.

Cada área do conhecimento estabelece competências específicas que devem ser desenvolvidas ao longo dos nove anos do ensino fundamental. Essas competências explicam como as dez competências gerais se manifestam dentro de cada área, proporcionando um direcionamento claro ao aprendizado integral dos alunos. As competências específicas facilitam a integração horizontal entre diferentes áreas do conhecimento, abrangendo todos os componentes do currículo. Elas também promovem a integração vertical, permitindo a progressão contínua dos alunos desde os anos iniciais até os anos finais do Ensino Fundamental, respeitando suas particularidades e experiências prévias.

A ligação entre as competências específicas e as gerais garante que o currículo seja bem estruturado e coerente, permitindo aos alunos desenvolverem habilidades significativas em cada área do conhecimento. Essas habilidades estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento entendidos na BNCC como conteúdos, conceitos e processos, que por sua vez, são organizados em unidades temáticas. As unidades temáticas desempenham um papel crucial na organização dos objetos de conhecimento, ajustando-se às especificidades de cada componente curricular. Cada unidade temática abrange uma diversidade maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimentos e relaciona a um número variável de habilidades. Por fim, as habilidades expressam o que os alunos independentes do seu contexto escolar devem aprender de forma essencial.

Os anos iniciais do ensino fundamental buscam valorizar a situações lúdicas, conforme cita a BNCC:

A BNCC do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. (Brasil, 2017, p.57- 58)

Durante esta fase da vida, as crianças passam por importantes mudanças em seu desenvolvimento, afetando suas relações consigo mesmas, com os outros e com o mundo. Elas ampliam suas experiências de oralidade e processos de percepção, compreensão e representação, essenciais para dominar a escrita alfabética e outros sistemas de representação, como sinais matemáticos e registros artísticos. As interações no contexto familiar, social e cultural, além do uso de tecnologias de informação e comunicação, estimulam a curiosidade e a formulação de perguntas. O incentivo ao pensamento criativo, lógico e crítico é fundamental, promovendo a capacidade de questionar, argumentar e interagir com diversas produções culturais.

Anos Iniciais do ensino fundamental, a progressão do conhecimento ocorre pela consolidação das aprendizagens anteriores pela ampliação das práticas. Pensando nisso olhamos na sequência para a área da matemática, fruto do estudo dessa dissertação, e o que essa área traz em relação a formação desses alunos nessa fase tão importante de desenvolvimento.

2.5 A área da Matemática no Ensino Fundamental nos Anos Iniciais.

A área da matemática vai além da quantificação de eventos predefinidos, previsíveis e determinados, como contagem e medição de objetos e grandezas, além das técnicas de cálculo. A Matemática também aborda a incerteza associada a fenômenos aleatórios, cria sistemas abstratos que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, movimento, formas e números, independentemente de estarem ligados ou não a eventos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos essenciais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e a formulação de argumentações consistentes em diversos contextos.

Conforme a BNCC, dos alunos espera-se que desenvolvam a habilidade de identificar oportunidades para aplicar a matemática na resolução de problemas, utilizando conceitos, procedimentos e resultados matemáticos para encontrar soluções e interpretá-las de acordo com os contextos das situações. Essas habilidades, são desenvolvidas através da articulação de seus diversos campos da matemática como Estatística, Probabilidade, Geometria, Álgebra e Aritmética. Assim como precisam relacionar observações empíricas do mundo real a representações na forma de tabelas, figuras e esquemas, além de associar essas representações a certas atividades fazendo induções e conjecturas.

A BNCC importa o conceito de Letramento Matemático do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2012, que possui a seguinte definição:

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecerem o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (OCDE, 2012).

Dessa forma o letramento matemático é definido como as competências e habilidades de argumentar, comunicar, representar e raciocinar matematicamente a fim da formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos. A BNCC traz ainda que deve ser garantido aos alunos o desenvolvimento de competências específicas para o ensino fundamental conforme segue:

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.
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.
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.
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.
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.
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).
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.
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. (Brasil, 2017, p.267)

Na busca de desenvolver as competências citadas acima e as habilidades correspondentes a BNCC propõe cinco unidades temáticas para a Matemática no ensino fundamental, que são elas:

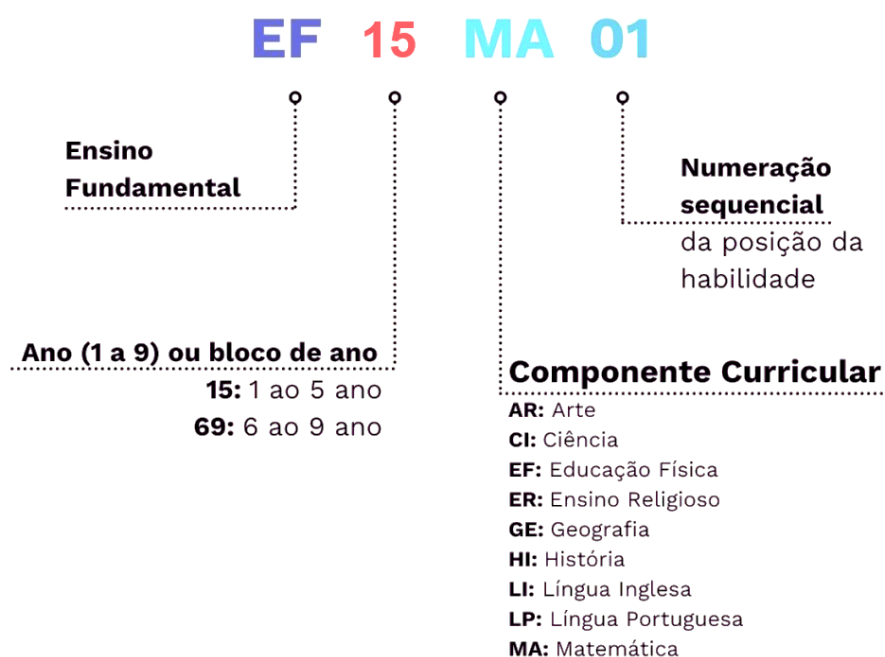
- Unidade temática **Números**: tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática
- A unidade temática **Álgebra**: tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento, o pensamento algébrico que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados.
- A **Geometria** envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos.
- A unidade temática **Grandezas e medidas**: propõe o estudo das medidas e das relações entre elas, ou seja, das relações métricas, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.).
- A unidade temática **Probabilidade e Estatística**. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (Brasil, 2017, p. 268 - 275).

Conforme visto, a aprendizagem dos alunos não deve ficar restrita às quatro operações matemáticas, e sim aproveitar a vivência e a vida cotidiana dessas crianças com números, formas e espaço dessa forma a aprendizagem passa a ter significados resultando em conexões que os alunos fazem de forma natural com os demais componentes curriculares.

Em todas as unidades temáticas, o objeto do conhecimento é claramente delimitado. No entanto, isso não implica que o aprendizado deva ser limitado uma vez que o objetivo é alcançado. Pelo contrário, é crucial não restringir ou impedir o desenvolvimento contínuo e a curiosidade dos alunos. O objetivo é fomentar um ambiente onde os estudantes possam explorar além dos limites iniciais, promovendo um aprendizado contínuo e aprofundado.

Na BNCC cada habilidade é identificada por um código numérico conforme figura abaixo.

Figura 01 – Código Alfanumérico das Habilidades na BNCC



Fonte: Elaborada pelo Autor com base na BNCC

Na figura 01, o código EF15MA01, refere-se à primeira habilidade proposta em Matemática no bloco relativo ao 1º e 5º anos.

De acordo com a BNCC, nas páginas 278 a 297, é apresentada a relação entre a unidade temática, o objeto do conhecimento e as habilidades. Com base nisso, foi criada a Tabela 01, que oferece uma visão geral das unidades temáticas, suas subdivisões e as habilidades que devem ser trabalhadas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

A matemática nos anos iniciais apresenta 126 habilidades no total. A maior parte das habilidades estão relacionadas a unidade temática Números, em seguida temos Grandezas e Medidas. A unidade temática que tem menos habilidades para ser desenvolvida é a unidade temática de Álgebra. Com isso, temos 22 habilidades do primeiro ano, 23 habilidades no terceiro ano, 28 habilidades no terceiro ano, 28 habilidades no quarto ano, e 25 habilidades de Matemática para serem desenvolvidas no 5º ano.

A partir da Tabela 01, desenvolvemos as Tabelas 02, 03, 04, 05 e 06. Essas tabelas detalham minuciosamente os aspectos da BNCC relacionados às unidades temáticas, incluindo o código de cada habilidade, seu texto, os objetivos de aprendizagem específicos e as competências gerais e específicas associadas a cada habilidade.

As tabelas apresentadas, serão analisados de forma aprofundada a partir da segunda seção desta dissertação. Nesta seção, serão introduzidas ferramentas digitais e softwares educacionais, visando alcançar os objetivos propostos neste estudo. A análise detalhada desses elementos permitirá uma compreensão de como a BNCC se articula com as tecnologias educacionais para promover o desenvolvimento das habilidades e competências previstas para os anos iniciais do ensino fundamental em especial ao estudo da matemática.

Tabela 01 – Tabela consolidada com unidade temática e habilidades

Levantamento de Habilidades e Temas Trabalhados 1º ao 5º ano Ensino Fundamental em Matemática							
Unidade temática	Subdivisão das unidades temática		Habilidades EF 1º ano Objetos de Conhecimento	Habilidades EF 2º ano Objetos de Conhecimento	Habilidades EF 3º ano Objetos de Conhecimento	Habilidades EF 4º ano Objetos de Conhecimento	Habilidades EF 5º ano Objetos de Conhecimento
Números	Números naturais	Sistema Decimal	EF01MA01	EF02MA01, EF02MA02 e EF02MA03	EF03MA01	EF04MA01	EF05MA01
			EF01MA02 e EF01MA03	EF02MA04	EF03MA02	EF04MA02	EF05MA02
			EF01MA04 e EF01MA05		EF03MA03 e EF03MA04	EF04MA08	EF05MA09
			EF01MA07				
	Adição/Subtração		EF01MA06	EF02MA05	EF03MA05	EF04MA03, EF04MA04 e EF04MA05	EF05MA07
			EF01MA08	EF02MA06	EF03MA06		
	Multiplicação e Divisão			EF02MA07	EF03MA07 e EF03MA08	EF04MA06 e EF04MA07	EF05MA08
Álgebra	Padrões e regularidades		EF01MA09	EF02MA09	EF03MA10	EF04MA11, EF04MA12 e EF04MA13	EF05MA12 e EF05MA13
	Propriedade das operações		EF01MA10	EF02MA10 e EF02MA11	EF03MA11	EF04MA14 e EF04MA15	EF05MA10 e EF05MA11
Geometria	Localização espacial		EF01MA11 e EF01MA12	EF02MA12 e EF02MA13	EF03MA16	EF04MA16, EF04MA19	EF05MA14 e EF05MA15
	Geometria plana		EF01MA14	EF02MA15	EF03MA12, EF03MA15, EF03MA21	EF04MA18	EF05MA17 e EF05MA18
	Geometria espacial		EF01MA13	EF02MA14	EF03MA13 e EF03MA14	EF04MA17	EF05MA16
Grandezas e Medidas	Sistema monetário		EF01MA19	EF02MA20	EF03MA24	EF04MA25	
	Tempo		EF01MA16, EF01MA17 e EF01MA18	EF02MA18 e EF02MA19	EF03MA22 e EF03MA23	EF04MA22	
	Capacidade, comprimento e massa		EF01MA15	EF02MA16 e EF02MA17	EF03MA17, EF03MA18, EF03MA19 e EF03MA20	EF04MA20, EF04MA21, EF04MA23 e EF04MA24	EF05MA19, EF05MA20 e EF05MA21
Probabilidade e Estatística	Probabilidade		EF01MA20	EF02MA21	EF03MA25	EF04MA26	EF05MA22 e EF05MA23
	Estatística		EF01MA21 e EF01MA22	EF02MA22 e EF02MA23	EF03MA26, EF03MA27 e EF03MA28	EF04MA27 e EF04MA28	EF05MA24 e EF05MA25

LEGENDA

NÚMEROS

ÁLGEBRA

GEOMETRIA

GRANDEZAS E MEDIDAS

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Fonte: Elaborada pelo autor com base na BNCC

2.5.1 Primeiro Ano do Ensino Fundamental

A Matemática que a Proposta da BNCC desenha em seu documento é aquela onde as ideias, as estruturas e os conceitos são desenvolvidos como ferramentas necessárias para organizar e compreender os fenômenos dos mundos mental, social e natural.

As cinco unidades temáticas apresentadas se correlacionam e, orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas durante os anos que compõem os anos iniciais do ensino fundamental.

No 1º ano inicia com habilidades específicas de números naturais quanto ao sistema decimal, que devem ser consolidadas nesse ano e não se repetem nos anos seguintes como:

- A utilização dos números como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações;
- Contar de maneira exata ou aproximada;

Já as unidades temáticas de números naturais quanto a multiplicação e divisão não são trabalhadas no 1º ano. Assim como a subdivisão de fração, e decimais.

Quanto a unidade temática de Álgebra, a habilidade de “Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida”, é específica do 1º ano as outras habilidades também se desenvolvem de forma progressiva nos anos posteriores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Na unidade temática de Geometria, a habilidade “Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás”, e assim como a unidade temática anterior as outras habilidades também têm progressão.

Já na unidade temática de Grandezas e Medidas isso acontece com as habilidades de “Comparar comprimentos, capacidades ou massas, utilizando termos como mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais largo, mais pesado, mais leve, cabe mais, cabe menos, entre outros, para ordenar objetos de uso cotidiano” e “Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos”.

É interessante observar que na unidade temática de Probabilidade e Estatística todas as habilidades que aparecem no 1º ano são desenvolvidas progressivamente nos anos posteriores.

Tabela 02 – Tabela detalhada 1º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades

MATEMÁTICA – 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Unidade temática	Código da habilidade	Habilidade conforme BNCC	Objetivos de Aprendizagem	Competências Relacionadas: Gerais (CG) e Específicas (CE)
Números	EF01MA01	Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.	Contagem de rotina Contagem ascendente e descendente Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF01MA02	Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos	Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF01MA03	Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.	idem anterior	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF01MA04	Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros	Ler, escrever, comparar e ordenar números naturais. Utilizar características do sistema de numeração decimal para interpretar e produzir escritas e informações numéricas em situações diversas, como jogos e brincadeiras. Perceber que um número natural ocupa lugar na sequência numérica e que ela possui regularidades. Interpretar e produzir escritas numéricas, levantando hipóteses sobre elas, com base na observação de regularidades, e utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática. Relacionar quantidade ao símbolo que a representa.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF01MA05	Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.	Comparar quantidades utilizando diferentes estratégias: contagem, pareamento, estimativa e correspondência de agrupamentos com ou sem apoio da reta numérica.	CE: 3 CG: 4
	EF01MA06	Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas	Construção de fatos básicos da adição	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF01MA07	Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo.	Compor e decompor quantidades. Utilizar o sistema monetário para resolver problemas envolvendo a composição e decomposição de números.	CE: 3 CG: 4
	EF01MA08	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração relacionados às ideias de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades com suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registros pessoais. Resolver situações-problema e construir, com base nelas, o significado da adição e da subtração.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
Álgebra	EF01MA09	Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.	Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências	CE: 6 CG: 4

	EF01MA10	Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.	Sequências recursivas: observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo)	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
Geometria	EF01MA11	Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás	Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado	CE: 6 CG: 4
	EF01MA12	Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.	Tomar consciência de partes do seu corpo. Orientar o corpo em relação a objetos e pessoas. Desenvolver coordenação motora. Explorar e desenvolver relações de medida, direção e posição no espaço. Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço dado um ponto de referência. Utilizar termos referentes à localização espacial, tais como <i>à direita de</i> , <i>à esquerda de</i> , <i>em cima</i> , <i>embaixo</i> .	CE: 6 CG: 4
	EF01MA13	Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico	Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF01MA14	Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.	Reconhecer quadrados e retângulos como faces de alguns sólidos geométricos ou em desenhos com as formas apresentadas em diferentes posições. Identificar, desenhar e descrever formas planas, como o círculo, o quadrado, o retângulo e o triângulo. Representar e construir formas geométricas planas. Nomear as figuras geométricas trabalhadas. Identificar formas planas em objetos do mundo físico.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF01MA15	Comparar comprimentos, capacidades ou massas, utilizando termos como mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais largo, mais pesado, mais leve, cabe mais, cabe menos, entre outros, para ordenar objetos de uso cotidiano.	Perceber que medir é comparar duas grandezas de mesmo tipo. Identificar algumas grandezas que são passíveis de medição: comprimento, capacidade e massa. Fazer estimativas de medições. Medir e comparar comprimentos usando unidades de medida não padronizada e termos, como mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino e mais largo. Medir e comparar capacidades usando unidades de medida não padronizada e termos, como cabe mais e cabe menos. Medir a massa dos objetos usando balanças e unidades não padronizadas e termos, como mais leve e mais pesado. Ordenar objetos de uso cotidiano de acordo com as medições realizadas, seguindo critérios, como do mais leve para o mais pesado, do mais fino para o mais grosso etc.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
Grandezas e Medidas	EF01MA16	Relatar em linguagem verbal ou não verbal sequência de acontecimentos relativos a um dia, utilizando, quando possível, os horários dos eventos	Reconhecer e relacionar períodos do dia como manhã, tarde e noite. Reconhecer e nomear os dias da semana e os meses do ano e estabelecer relações entre essas unidades de medida. Conhecer, analisar e consultar um calendário para estabelecer relação entre os dias da semana e os meses do ano.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF01MA17	Reconhecer e relacionar períodos do dia, dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, quando necessário.	idem anterior	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF01MA18	Produzir a escrita de uma data, apresentando o dia, o mês e o ano, e indicar o dia da semana de uma data, consultando calendários	idem anterior	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4

	EF01MA19	Reconhecer e relacionar valores de moedas e cédulas do sistema monetário Brasileiro para resolver situações simples do cotidiano do estudante	Sistema monetário Brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas	CE: 3 CG: 4
Probabilidade e Estatística	EF01MA20	Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano	Noção de acaso	
	EF01MA21	Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.	Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples	CE: 1, 2 e 6 CG: 4
	EF01MA22	Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.	Coleta e organização de informações Registros pessoais para comunicação de informações coletadas	CE: 1, 2 e 6 CG: 4

Fonte: Elaborada pelo próprio autor com base na BNCC

2.5.2 Segundo Ano do Ensino Fundamental

Os anos iniciais se mostram importantíssimos, pois eles formam a base para as demais séries do ensino e diante de tal deve-se propor alternativas que promovam a construção de conhecimentos, possibilitando ao aluno se desenvolver de maneira, ativa, crítica, reflexiva e autônoma. A matemática tem suma importância, pois prepara o indivíduo para a vida em sociedade, tornando-o ativo, produtor de conhecimentos, crítico, capaz de solucionar as situações problemas existentes no dia a dia. No início da escolarização a alfabetização matemática deve promover a compreensão das noções matemáticas, levando o aluno a ler, compreender e interpretar os sinais, signos e símbolos que a representam.

As habilidades e temas trabalhados no 2º ano apresentam uma progressão relacionada aos componentes trabalhados no 1º ano, e ampliam as unidades temáticas de números naturais iniciando a multiplicação e divisão. Os números decimais ainda não são introduzidos – números racionais não inteiros expressos por vírgulas e que possuem casas decimais.

Tabela 03 – Tabela detalhada 2º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades

MATEMÁTICA – 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Unidade temática	Código da habilidade	Habilidade conforme BNCC	Objetivos de Aprendizagem	Competências Relacionadas: Gerais (CG) e Específicas (CE)
Números	EF02MA01	Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero).	Ler, interpretar e produzir escritas numéricas e, com base na observação de regularidades, levantar hipóteses sobre elas, utilizando-se da linguagem oral, de registros informais e da linguagem matemática. Identificar regularidades na série numérica para nomear, ler e escrever números naturais até a ordem de centena. Ler, escrever, comparar e ordenar números naturais pela compreensão das características do sistema de numeração decimal, agrupamentos de 10 em 10 e valor posicional.	CE: 3 CG: 1 e 4

	EF02MA02	Fazer estimativas por meio de estratégias diversas a respeito da quantidade de objetos de coleções e registrar o resultado da contagem desses objetos (até 1000 unidades).	idem anterior	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF02MA03	Comparar quantidades de objetos de dois conjuntos, por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois, entre outros), para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”, indicando, quando for o caso, quantos a mais e quantos a menos.	idem anterior	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF02MA04	Compor e decompor números naturais de até três ordens, com suporte de material manipulável, por meio de diferentes adições. Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros	Compor e decompor números naturais até três ordens. Compreender a organização do sistema de numeração decimal até as centenas por meio da decomposição dos números com suporte de material manipulável e utilização	CE: 3 CG: 4
	EF02MA05	Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito.	Construir os fatos básicos da adição e da subtração tomando por base situações-problema para a construção de um repertório a ser utilizado no cálculo dessas operações. Resolver adições com soma até 10 e subtrações com diferença até 10 e do tipo $10 - x$ e com diferença entre 0 e 9, usando a estimativa e o cálculo mental para obter os resultados.	CE: 3 CG: 4
	EF02MA06	Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais.	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração relacionados às ideias de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo. Resolver situações-problema e construir, com base nelas, o significado da adição e da subtração.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 9 e 10
	EF02MA07	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.	Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação)	CE: 3 CG: 4
	EF02MA08	Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais.	Problemas envolvendo significados de dobro, metade, triplo e terça parte	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 9 e 10
Álgebra	EF02MA09	Construir seqüências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida.	Observar seqüências numéricas de números naturais apresentadas em ordem crescente ou decrescente e descrever a regra dessa seqüência. Construir seqüências de números naturais em ordem crescente e decrescente a partir de um número qualquer. Construir seqüências recursivas e repetitivas utilizando números, figuras e objetos.	CE: 3 e 4 CG: 4
	EF02MA10	Descrever um padrão (ou regularidade) de seqüências repetitivas e de seqüências recursivas, por meio de palavras, símbolos ou desenhos.	Identificação de regularidade de seqüências e determinação de elementos ausentes na seqüência	CE: 3 e 4 CG: 4
	EF02MA11	Descrever os elementos ausentes em seqüências repetitivas e em seqüências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.	idem anterior	CE: 3 e 4 CG: 4

Geometria	EF02MA12	Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.	Observar e representar a localização e os deslocamentos de pessoas e objetos no espaço de diferentes pontos de vista. Aprender a se localizar com base em deslocamentos realizados, usando algum ponto de referência.	CE: 6 CG: 4
	EF02MA13	Esboçar roteiros a ser seguidos ou plantas de ambientes familiares, assinalando entradas, saídas e alguns pontos de referência.	Esboço de roteiros e de plantas simples	CE: 6 CG: 4
	EF02MA14	Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.	Observar, reconhecer e nomear figuras geométricas espaciais, tais como cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera. Comparar as figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), levantando características de cada uma bem como semelhanças e diferenças entre elas. Relacionar os sólidos geométricos a objetos do mundo físico	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF02MA15	Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.	Observar, reconhecer e nomear figuras geométricas planas, tais como círculo, quadrado, retângulo e triângulo. Comparar as figuras geométricas planas entre elas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), levantando características de cada uma bem como semelhanças entre elas.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
Grandezas e Medidas	EF02MA16	Estimar, medir e comparar comprimentos de lados de salas (incluindo contorno) e de polígonos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro) e instrumentos adequados.	Identificar diferentes unidades de medida de comprimento (m e cm). Identificar a unidade de medida de comprimento mais adequada para realizar uma medição, como o centímetro para medir lado de polígonos e o metro para medir lado de salas. Estimar, medir e comparar comprimentos utilizando diferentes unidades de medida, tais como o metro e o centímetro, e diferentes instrumentos de medida padronizados e não padronizados	CE: 1 e 3 CG: 4
	EF02MA17	Estimar, medir e comparar capacidade e massa, utilizando estratégias pessoais e unidades de medida não padronizadas ou padronizadas (litro, mililitro, grama e quilograma).	Medida de capacidade e de massa: unidades de medida não convencionais e convencionais (litro, mililitro, cm ³ , grama e quilograma)	CE: 1 e 3 CG: 4
	EF02MA18	Indicar a duração de intervalos de tempo entre duas datas, como dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, para planejamentos e organização de agenda.	Construir noções de dimensão do tempo, tais como anterioridade, posterioridade e simultaneidade. Identificar a duração de intervalos de tempo entre duas datas, como dias da semana e meses do ano. Observar um calendário anual e compreender suas características e esse instrumento como um marcador temporal. Utilizar o calendário como marcador de tempo para planejamentos e organização de agenda.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF02MA19	Medir a duração de um intervalo de tempo por meio de relógio digital e registrar o horário do início e do fim do intervalo.	Medidas de tempo: intervalo de tempo, uso do calendário, leitura de horas em relógios digitais e ordenação de datas	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF02MA20	Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do sistema monetário Brasileiro para resolver situações cotidianas.	Conhecer cédulas e moedas Brasileiras e estabelecer relações entre elas. Resolver problemas cotidianos envolvendo o sistema monetário.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
Probabilidade e Estatística	EF02MA21	Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.	Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF02MA22	Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima.	Ler e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas simples envolvendo pesquisas da realidade próxima.	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7

	EF02MA23	Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.	Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
--	-----------------	---	---	---------------------------

Fonte: Elaborada pelo próprio autor com base na BNCC

2.5.3 Terceiro Ano do Ensino Fundamental

O documento apresenta 28 sequências didáticas voltadas ao 3º ano do Ensino Fundamental das cinco unidades temáticas contidas na BNCC.

As habilidades expressam as aprendizagens essenciais de cada etapa da escolarização. Dominando as habilidades previstas para cada ano escolar, em um processo de ensino e aprendizagem sempre norteados pelas competências mais gerais, espera-se que os alunos concluam a educação básica dotados das competências pretendidas.

Tabela 04 – Tabela detalhada 3º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades

MATEMÁTICA – 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Unidade temática	Código da habilidade	Habilidade conforme BNCC	Objetivos de Aprendizagem	Competências Relacionadas: Gerais (CG) e Específicas (CE)
Números	EF03MA01	Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna.	Ler, representar, comparar e ordenar números naturais até a ordem de unidade de milhar. Perceber regularidades da escrita numérica e do sistema de numeração decimal. Utilizar as características do sistema de numeração decimal para interpretar e produzir escritas e informações numéricas em situações diversas. Escrever números por extenso.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF03MA02	Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens.	Compor e decompor quantidades em unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades, identificando e compreendendo as características do sistema de numeração decimal. Compreender que o sistema de numeração decimal é posicional. Compreender e estabelecer relações entre unidade, dezena, centena e unidade de milhar.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF03MA03	Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.	Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação Reta numérica	CE: 3 CG: 4
	EF03MA04	Estabelecer a relação entre números naturais e pontos da reta numérica para utilizá-la na ordenação dos números naturais e também na construção de fatos da adição e da subtração, relacionando-os com deslocamentos para a direita ou para a esquerda.	Idem anterior	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF03MA05	Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.	Resolver problemas que envolvam adição e subtração com números naturais utilizando diferentes procedimentos de cálculo. Reconhecer por meio da resolução de problemas que um mesmo raciocínio (operação) está relacionado a problemas diferentes e que um mesmo problema pode ser resolvido pelo uso de diferentes raciocínios. Ampliar os conhecimentos de cálculo (mental, escrito, exato, aproximado) por meio do conhecimento de regularidades de fatos fundamentais da adição e da subtração.	CE: 3 CG: 4

	EF03MA06	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.	Resolver problemas envolvendo adição e subtração utilizando estratégias pessoais de cálculo ou uma escrita matemática. Associar a subtração às ideias de subtrair, completar e comparar. Associar a adição às ideias de juntar e acrescentar.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF03MA07	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.	Associar a multiplicação a situações que envolvam adições de parcelas iguais e organização retangular na resolução de problemas. Reconhecer os fatos fundamentais da multiplicação e utilizá-los na resolução e na elaboração de problemas. Compreender e utilizar diferentes formas de multiplicar.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF03MA08	Resolver e elaborar problemas de divisão de um número natural por outro (até 10), com resto zero e com resto diferente de zero, com os significados de repartição equitativa e de medida, por meio de estratégias e registros pessoais.	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF03MA09	Associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima partes.	Significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
Álgebra	EF03MA10	Identificar regularidades em sequências ordenadas de números naturais, resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas, por um mesmo número, descrever uma regra de formação da sequência e determinar elementos faltantes ou seguintes.	Identificar regularidades por meio de investigação em sequências ordenadas de números naturais resultantes da realização de adições ou subtrações sucessivas. Descrever a regra de formação de uma sequência numérica. Determinar em uma sequência numérica elementos faltantes ou seguintes por meio de investigação.	CE: 3 e 4 CG: 4
	EF03MA11	Compreender a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças de adições ou de subtrações de dois números naturais que resultem na mesma soma ou diferença.	Relação de igualdade	CE: 3 CG: 4
Geometria	EF03MA12	Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF03MA13	Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.	Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF03MA14	Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.	Identificar, nomear e descrever as propriedades dos prismas (cubo e bloco retangular). Identificar e descrever as características e as propriedades das pirâmides. Identificar faces, vértices e arestas em prismas e pirâmides. Analisar diferentes planificações da pirâmide, do cubo, do bloco retangular do cone e do cilindro.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF03MA15	Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.	Identificar propriedades do quadrado, do retângulo, do paralelogramo, do triângulo e do trapézio. Identificar semelhanças e diferenças entre formas planas e não planas. Identificar e nomear as principais figuras planas, tais como quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo, e classificá-las quanto ao número de lados e de vértices.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4

	EF03MA16	Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.	Congruência de figuras geométricas planas	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF03MA21	Comparar, visualmente ou por superposição, áreas de faces de objetos, de figuras planas ou de desenhos.	Comparação de áreas por superposição. Relacionar os sólidos geométricos a objetos do mundo físico	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
Grandezas e Medidas	EF03MA17	Reconhecer que o resultado de uma medida depende da unidade de medida utilizada.	Significado de medida e de unidade de medida	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA18	Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e capacidade.	Significado de medida e de unidade de medida	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA19	Estimar, medir e comparar comprimentos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (metro, centímetro e milímetro) e diversos instrumentos de medida.	Identificar diferentes unidades de medida de comprimento (m e cm) e a relação entre elas. Identificar a unidade de medida de comprimento mais adequada para realizar uma medição. Estimar, medir e comparar comprimentos utilizando diferentes unidades de medida, como o metro e o centímetro, e distintos instrumentos de medida. Expressar numericamente o resultado de uma medição envolvendo a grandeza comprimento.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA20	Estimar e medir capacidade e massa, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (litro, mililitro, quilograma, grama e miligrama), reconhecendo-as em leitura de rótulos e embalagens, entre outros.	Identificar as unidades de medida de massa e de capacidade (quilograma e litro, respectivamente) e estabelecer relação entre elas. Estimar, medir e comparar massa e capacidade utilizando unidades de medida padronizadas e não padronizadas.	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA22	Ler e registrar medidas e intervalos de tempo, utilizando relógios (analógico e digital) para informar os horários de início e término de realização de uma atividade e sua duração.	Medidas de tempo: leitura de horas em relógios digitais e analógicos, duração de eventos e reconhecimento de relações entre unidades de medida de tempo	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA23	Ler horas em relógios digitais e em relógios analógicos e reconhecer a relação entre hora e minutos e entre minuto e segundos.	Idem anterior	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF03MA24	Resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores monetários do sistema Brasileiro em situações de compra, venda e troca.	Sistema monetário Brasileiro: estabelecimento de equivalências de um mesmo valor na utilização de diferentes cédulas e moedas	CE: 1 e 3 CG: 1, 2, 4, 9 e 10
Probabilidade e Estatística	EF03MA25	Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.	Análise da ideia de acaso em situações do cotidiano: espaço amostral	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF03MA26	Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas	Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF03MA27	Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.	i. Ler e analisar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas envolvendo pesquisas significativas.	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF03MA28	Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em	Coletar e organizar informações em listas, tabelas e gráficos. Representar uma pesquisa realizada por meio de gráficos de colunas simples. Produzir textos escritos com base na interpretação de gráficos e tabelas produzidos.	CE: 1, 2, 4, 5 e 6 CG: 2, 4, 5, 7 e 10

		gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.		
--	--	---	--	--

Fonte: Elaborada pelo próprio autor com base na BNCC

2.5.4 Quarto Ano do Ensino Fundamental

No 4º Ano do ensino fundamental, o estudo dos números leva em consideração uma limitação de ordem de grandeza. Nos problemas os números não devem ultrapassar a ordem dezena de milhar. Respeitando esse limite, deve ser explorado leitura, escrita e ordenação de números naturais.

As situações problemas sempre que possível devem estar relacionadas com situações do cotidiano e as estratégias de resolução deve ser as mais diversas possíveis. Para que o aluno desenvolva formas variadas de resolver cálculo. Para o 4º Ano, a BNCC apresenta dez habilidades (aprendizagens essenciais) em relação a Unidade temática dos Números que os alunos deverão adquirir.

O ensino de álgebra nessa etapa, deve ser pautado no desenvolvimento do pensamento lógico e abstrato do estudante, buscando se afastar de ser unicamente restrito a questões técnicas e operacionais da matemática. O aluno deve ser desafiado a descobrir padrões de maneira lúdica e descontraída. A BNCC apresenta cinco habilidades em relação a Unidade temática álgebra.

A unidade temática Geometria introduz conceitos de orientação que permitam descrever deslocamento e localização de pontos (pessoas ou objetos) no plano bidimensional. Já no campo tridimensional, devem se explorar as planificações de prismas e pirâmides, possibilitando aos alunos estabelecerem relações entre essas duas representações. Quanto ao estudo de ângulos, é esperado que os alunos aprendam a diferenciar ângulo reto de não reto em figuras poligonais. Outro aspecto a ser explorado é o de simetria, tanto em figuras como em pares de figuras, tanto em figuras como em pares de figuras planas. Para o 4º Ano, a BNCC apresenta quatro habilidades (aprendizagens essenciais) em relação a essa Unidade temática

Tabela 05 – Tabela detalhada 4º ano conforme BNCC com unidade temática e habilidades

MATEMÁTICA – 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL				
Unidade temática	Código da habilidade	Habilidade conforme BNCC	Objetivos de Aprendizagem	Competências Relacionadas: Gerais (CG) e Específicas (CE)
Números	EF04MA01	Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar.	Ler, representar, comparar e ordenar números naturais menores que 100 000. Representar números na reta numérica usando escalas diversas.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF04MA02	Mostrar, por decomposição e composição, que todo número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, para compreender o sistema de numeração decimal e desenvolver estratégias de cálculo.	Compor e decompor quantidades em dezenas de milhar, unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades. Compor e decompor números utilizando a escrita aditiva e multiplicativa. Utilizar a composição e decomposição de números para realizar cálculos por procedimentos pessoais	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF04MA03	Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado.	Efetuar adições e subtrações com algoritmo convencional ou recorrendo a um procedimento pessoal. Resolver e formular problemas de adição e subtração recorrendo a um procedimento pessoal ou convencional. Estimar a ordem de grandeza do resultado de uma adição ou de uma subtração.	CE: 3 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA04	Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo.	Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais.	CE: 3 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA05	Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.	Idem anterior	CE: 3 e 4 CG: 4
	EF04MA06	Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Resolver e elaborar problemas de multiplicação relacionados à ideia de adição de partes iguais, organização retangular e proporcionalidade usando um procedimento pessoal. Reconhecer os fatos fundamentais da multiplicação e utilizá-los na resolução de operações e problemas. Efetuar multiplicações recorrendo a procedimentos convencionais ou pessoais de cálculo.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA07	Resolver e elaborar problemas de divisão cujo divisor tenha no máximo dois algarismos, envolvendo os significados de repartição equitativa e de medida, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Resolver e elaborar problemas de divisão relacionados à ideia de repartir em partes iguais e medir. Efetuar a divisão, utilizando algoritmos por estimativa (algoritmo americano) ou outro algoritmo com até dois algarismos no divisor. Estimar a ordem de grandeza do resultado de uma operação.	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA08	Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.	Problemas de contagem	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA09	Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ e $\frac{1}{100}$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.	Ler e representar frações unitárias usando diferentes recursos. Representar frações na reta numérica. Comparar e ordenar frações com mesmo denominador.	CE: 3 CG: 1 e 4

	EF04MA10	Reconhecer que as regras do sistema de numeração decimal podem ser estendidas para a representação decimal de um número racional e relacionar décimos e centésimos com a representação do sistema monetário Brasileiro.	Números racionais: representação decimal para escrever valores do sistema monetário Brasileiro	CE: 3 CG: 1 e 4
Álgebra	EF04MA11	Identificar regularidades em sequências numéricas compostas por múltiplos de um número natural.	Sequência numérica recursiva formada por múltiplos de um número natural	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA12	Reconhecer, por meio de investigações, que há grupos de números naturais para os quais as divisões por um determinado número resultam em restos iguais, identificando regularidades	Sequência numérica recursiva formada por números que deixam o mesmo resto ao ser divididos por um mesmo número natural diferente de zero	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA13	Reconhecer, por meio de investigações, utilizando a calculadora quando necessário, as relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, para aplicá-las na resolução de problemas.	Relações entre adição e subtração e entre multiplicação e divisão	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF04MA14	Reconhecer e mostrar, por meio de exemplos, que a relação de igualdade existente entre dois termos permanece quando se adiciona ou se subtrai um mesmo número a cada um desses termos.	Propriedades da igualdade	
	EF04MA15	Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais.	Reconhecer o sentido de equivalência no sinal da igualdade. Investigar a propriedade da igualdade em que, ao somar ou subtrair um mesmo número a cada um dos termos, a igualdade permanece.	CE: 3 e 4 CG: 4
Geometria	EF04MA16	Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.	Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo	CE: 3 e 5 CG: 3 e 4
	EF04MA17	Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.	Reconhecer prismas e pirâmides, sabendo diferenciá-los por meio de seus atributos. Reconhecer faces, vértices e arestas em prismas e pirâmides. Construir e reconhecer planificações de prismas e pirâmides. Diferenciar figuras planas e espaciais.	CE: 3 e 5 CG: 3 e 4
	EF04MA18	Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.	Associar ângulo a um movimento de giro ou mudança de direção. Classificar figuras em polígonos e não polígonos. Associar polígonos às suas características. Identificar ângulos retos em polígonos de modos diversos (dobradura, esquadro ou softwares). Analisar diferentes planificações da pirâmide, do cubo, do bloco retangular do cone e do cilindro.	CE: 3 e 5 CG: 3, 4 e 5
	EF04MA19	Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.	Simetria de reflexão	CE: 3 e 4 CG: 1 e 4

Grandezas e Medidas	EF04MA20	Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.	Identificar a unidade de medida mais adequada para realizar uma medição. Fazer estimativa de medição. Resolver problemas envolvendo medidas de comprimento (incluindo perímetros), de massa e de capacidade	CE: 3 e 4 CG: 1 e 4
	EF04MA21	Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área.	Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas	CE: 3 e 4 CG: 1 e 4
	EF04MA22	Ler e registrar medidas e intervalos de tempo em horas, minutos e segundos em situações relacionadas ao seu cotidiano, como informar os horários de início e término de realização de uma tarefa e sua duração.	Relacionar hora, minuto e segundo. Fazer estimativa de duração de intervalos de tempo em horas, minutos e segundos. Resolver problemas que envolvam noção de duração do tempo em hora, minuto e segundo. Expressar numericamente o resultado de uma medição envolvendo a grandeza comprimento.	CE: 3 e 6 CG: 1 e 4
	EF04MA23	Reconhecer temperatura como grandeza e o grau Celsius como unidade de medida a ela associada e utilizá-lo em comparações de temperaturas em diferentes regiões do Brasil ou no exterior ou, ainda, em discussões que envolvam problemas relacionados ao aquecimento global.	Medidas de temperatura em grau Celsius: construção de gráficos para indicar a variação da temperatura (mínima e máxima) medida em um dado dia ou em uma semana	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF04MA24	Registrar as temperaturas máxima e mínima diárias, em locais do seu cotidiano, e elaborar gráficos de colunas com as variações diárias da temperatura, utilizando, inclusive, planilhas eletrônicas.	Idem anterior	CE: 1 e 3 CG: 1 e 4
	EF04MA25	Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.	Problemas utilizando o sistema monetário Brasileiro	CE: 3 CG: 2, 4, 9 e 10
Probabilidade e Estatística	EF04MA26	Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.	Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como prováveis, pouco prováveis ou improváveis. Conduzir experimentos aleatórios simples para identificar um conjunto de respostas possíveis de um evento.	CA: 2 e 4
	EF04MA27	Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.	Ler e analisar gráficos em barras simples ou múltiplas com e sem recurso tecnológico. Ler e analisar tabelas simples e de dupla entrada. Produzir textos baseados na análise de dados contidos em gráficos e tabelas.	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF04MA28	Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas	Identificar um problema a ser pesquisado, selecionar a amostra da população a ser investigada, organizar a forma de abordá-lo, de coletar e organizar e representar dados (variáveis categóricas e numéricas), usando o meio mais adequado para isso com e sem o uso de tecnologias digitais. Construir gráficos de barras simples ou múltiplas, ou tabelas simples ou de dupla entrada com base em dados coletados e organizados na pesquisa.	CE: 1, 2, 4, 5 e 6 CG: 2, 4, 5, 7 e 10

Fonte: Elaborada pelo próprio autor com base na BNCC

2.5.5 Quinto Ano do Ensino Fundamental

Observamos que no 5º Ano os alunos precisam operar com números naturais e números racionais associando os mesmos a parte da unidade. Saber interpretar na reta numérica a posição de cada número racional. Estabelecer ordenação de um conjunto de números naturais e números racionais. Identificar equivalência de frações e suas representações.

Nessa etapa os alunos precisam aprender associar representações utilizando as porcentagens mais utilizadas no cotidiano, precisam transformar números da forma decimal finita em frações e precisam ter a noção da aplicação do princípio multiplicativo que está associado aos problemas de contagem. Também é esperado que sejam identificados os padrões compostos em uma sequência e conseguir dar continuidade obedecendo o padrão correto.

Nessa fase se analisa a exploração espacial por meio do direcionamento e localização: direita, esquerda, em cima, embaixo, na frente, atrás etc. As figuras e formas geométricas estão presentes na vida e na sociedade desde muito cedo. Tal fato fomenta a construção da percepção e experiências com os objetos, representações e localizações. No 5º Ano devesse associar as formas geométricas espaciais aos objetos do entorno, conhecendo seus nomes oficiais. Para isso é importante utilizar figuras geométricas planas físicas, desenhos e material concreto para a construção de figuras.

Em relação as Grandezas e Medidas, os alunos do 5º ano realizam, comparações em diversas situações do cotidiano. A partir desses conhecimentos, é possível aprofundar os conceitos de grandezas e medidas em diversas situações vivenciadas. Assim como a passagem do tempo e as grandezas de comprimento, massa e capacidade relacionando cada uma delas com sua respectiva unidade de medida.

Também utilizam medições, sejam elas convencionais ou não, pois ao utilizarem réguas, fitas métricas, trena, palmos, passos, palitos ou caixinhas, eles aprendem que medir é comparar o que se escolheu como unidade com aquilo que se quer medir. E todas as experiências as levarão a identificar que: (i) Medir é eleger uma unidade e determinar quantas vezes esta cabe no objeto medido; (ii) O instrumento usado como medida deve ser adequado ao tamanho do que se quer medir.

Unidade temática	Código da habilidade	Habilidade conforme BNCC	Objetivos de Aprendizagem	Competências Relacionadas: Gerais (CG) e Específicas (CE)
Números	EF05MA01	Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.	Construir o sistema de numeração decimal até a ordem das centenas de milhar, registrando, lendo, comparando e interpretando escritas numéricas por meio de suas regras.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF05MA02	Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.	Construir o significado do número decimal com base nas características do sistema de numeração decimal. Compor, decompor e representar números racionais expressos na forma decimal na reta numérica. Ler, escrever, comparar, relacionar e identificar números decimais, reconhecendo o décimo, o centésimo e o milésimo	CE: 3 CG: 1, 2 e 4
	EF05MA03	Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso	Reconhecer frações maiores e menores que um inteiro. Identificar e representar frações como partes de um inteiro. Identificar e representar frações como o quociente (exato) de dois inteiros. Resolver problemas que envolvam algumas das diferentes funções da fração: parte de um todo e divisão.	CE: 3 CG: 1 e 4
	EF05MA04	Identificar frações equivalentes.	Compreender a noção de fração equivalente. Comparar frações utilizando frações equivalentes como recurso	CE: 3 CG: 4
	EF05MA05	Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.	Associar uma fração à sua representação decimal. Representar e comparar frações e números decimais na reta numérica. Identificar em contextos quando utilizar uma ou outra representação de um número racional.	CG: 4
	EF05MA06	Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Cálculo de porcentagens e representação fracionária	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF05MA07	Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.	Ler, escrever, comparar, relacionar e identificar números decimais, reconhecendo o décimo, o centésimo e o milésimo e as relações entre eles. Resolver problemas que envolvam adição, subtração com decimais	CE: 3, 5 e 6 CG: 2, 4, 9 e 10
	EF05MA08	Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos	Resolver problemas que envolvam a operação de multiplicação e divisão com números naturais. Realizar cálculos de multiplicação e divisão com números naturais por meio do algoritmo convencional e outros procedimentos de cálculo. Realizar cálculo mental de multiplicação e divisão apoiando-se nas propriedades das operações e no conhecimento sobre o sistema de numeração decimal. Estimar resultados de divisões e calcular sua ordem de grandeza.	CE: 6 CG: 2, 4, 9 e 10

	EF05MA09	Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”.	CE: 6 CG: 2, 4, 9 e 10
Álgebra	EF05MA10	Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência.	Investigar relações de igualdade em que são adicionados, subtraídos, multiplicados ou divididos os dois membros por um mesmo número. Inferir e concluir a propriedade de equivalência entre igualdades em que os dois membros são adicionados, subtraídos, multiplicados ou divididos por um mesmo número	CE: 3 e 4 CG: 2 e 4
	EF05MA11	Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido.	Propriedades da igualdade e noção de equivalência	CE: 3 e 4 CG: 2 e 4
	EF05MA12	Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, para associar a quantidade de um produto ao valor a pagar, alterar as quantidades de ingredientes de receitas, ampliar ou reduzir escala em mapas, entre outros.	Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais	CE: 3 e 4 CG: 2 e 4
	EF05MA13	Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo.	Grandezas diretamente proporcionais Problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais	CE: 6 CG: 2, 4, 9 e 10
Geometria	EF05MA14	Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.	i. Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF05MA15	Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros.	Reconhecer prismas e pirâmides, sabendo diferenciá-los por meio de seus atributos. Reconhecer faces, vértices e arestas em prismas e pirâmides. Construir e reconhecer planificações de prismas e pirâmides. Diferenciar figuras planas e espaciais.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF05MA16	Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.	Diferenciar poliedros e corpos redondos. Comparar sólidos geométricos. Representar sólidos geométricos por meio de desenhos. Construir planificações de cilindros e cones. Identificar um sólido geométrico por sua planificação ou por meio de seu desenho. Identificar figuras planas em sólidos geométricos.	CE: 3 e 4 CG: 3 e 4
	EF05MA17	Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.	Descrever um polígono por suas propriedades como figura plana. Identificar lados e ângulos em polígonos. Nomear os polígonos em função da quantidade de seus lados. Identificar polígonos em desenhos no plano, em planificações e em faces de poliedros.	CE: 4 e 5 CG: 3, 4 e 5
Grandezas e Medidas	EF05MA18	Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações	Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes	CE: 4 e 5 CG: 3, 4 e 5

	EF05MA19	Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais	Compreender a noção de cada grandeza (comprimento, massa, tempo, temperatura, área e capacidade). Conhecer as principais unidades de medida de cada uma das grandezas. Utilizar em contextos os instrumentos de medida correspondentes a cada grandeza. Reconhecer múltiplos e submúltiplos do metro, do grama e do litro	CE: 1 e 3 CG: 1, 2, 4, 9 e 10
	EF05MA20	Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes.	Áreas e perímetros de figuras poligonais: largura e comprimento.	CE: 1 e 3 CG: 1, 2, 4, 9 e 10
	EF05MA21	Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.	Noção de volume	CE: 1 e 3 CG: 1, 2, 4, 9 e 10
	EF05MA22	Apresentar todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, estimando se esses resultados são igualmente prováveis ou não.	Identificar eventos aleatórios. Compreender a noção de probabilidade. Determinar o espaço amostral de um evento estimando se os resultados são igualmente prováveis ou não.	CE: 2 e 4
Probabilidade e Estatística	EF05MA23	Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).	Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis	CE: 2 e 4
	EF05MA24	Interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos (colunas ou linhas), referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões.	Ler gráficos e tabelas com informações de outras áreas do conhecimento. Selecionar conclusões válidas ou não em função dos dados representados em tabelas e gráficos. Emitir conclusões possíveis com base nos dados representados em tabelas e gráficos	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7
	EF05MA25	Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.	Leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada, gráfico de colunas agrupadas, gráficos pictóricos e gráfico de linhas	CE: 1, 2 e 6 CG: 4 e 7

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base na BNCC.

Dessa forma mostramos como a BNCC aplica o conhecimento matemático através das habilidades e objetivos da aprendizagem em diversas situações nos anos iniciais do ensino fundamental, ampliando o ensino para além das operações básicas e integrando áreas como álgebra e geometria, o que proporciona uma compreensão abrangente que prepara o aluno para a vida cotidiana quanto para desafios futuros.

No entanto, surge a reflexão: será que professores e gestores conseguem lidar com as demandas impostas no dia a dia da sala de aula e, ao mesmo tempo, encontrar espaço para refletir, discutir suas práticas e recorrer à BNCC em áreas complexas, como a matemática? Essa questão está relacionada às exigências da BNCC, que requer não apenas sua compreensão, mas também a criação de alternativas metodológicas para o ensino e a aprendizagem.

Como questão, podemos levantar é se há um distanciamento entre os professores e as diretrizes da BNCC no ensino da matemática. Como o presente trabalho não prevê pesquisa de campo, aplicação de questionários ou entrevistas, é fundamental trazer estudos que explorem esse questionamento.

No trabalho de Silva (2023), são abordados temas como os significados de progressão curricular, aprendizagem e progresso didático, além das dificuldades para ensinar matemática e desenvolver habilidades e competências conforme as orientações curriculares, como a BNCC. Sobre as dificuldades e alternativas para o ensino da Matemática, a autora traz:

Todas as professoras entrevistadas indicam dificuldades para ensinar matemática, abordando as unidades específicas de conteúdo conforme indicado nas orientações curriculares, especialmente as indicações da Base Nacional Comum Curricular. As dificuldades se especificam quanto ao domínio das unidades temáticas, a saber: Álgebra, Probabilidade, Estatística, Medidas de capacidade. Nenhuma das professoras indicou dificuldades em Aritmética e Geometria, o que nos leva a considerar que estas unidades de conteúdo são as mais abordadas – tradicionalmente – no percurso dos Anos Iniciais. (Silva, 2023, p. 76-77).

Quanto ao processo de apropriação e compreensão das orientações da BNCC, a autora apresenta o seguinte:

As respostas das Professoras evidenciam desconhecimento e fragilidade quanto à apropriação das orientações da Base Nacional Comum Curricular, o que incide diretamente em dúvidas quanto ao planejamento, ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, e, também, da compreensão que as mesmas têm do conhecimento escolar traduzido nos conteúdos específicos dos componentes de Matemática. (Silva, 2023, p. 87).

Assim, (Silva, 2023), conclui:

A pesquisa mostrou a fragilidade teórica das professoras quanto ao conhecimento das Unidades temáticas da Matemática, e mais ainda, a fragilidade na compreensão da sequência dessas temáticas, ao longo do 1º aos 5º anos. (Silva, 2023, p. 130-131).

Dessa forma é observado que os professores mantêm certo distanciamento em relação a BNCC.

3. TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC): A INTEGRAÇÃO DAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

De acordo com os resultados divulgados pelo ministério da educação em 2022, o Brasil está entre os 20 países com pior rendimento escolar em matemática, ciências e leitura, no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (*Programme for International Student Assessment*) – [PISA 2022]. Segundo o mesmo estudo, 73% dos estudantes brasileiros não alcançaram o nível básico (nível 2) de rendimento e proficiência em Matemática, considerado o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania de acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O estudo ainda informa que os estudantes brasileiros não atingiram o nível (4 e 5) máximo de proficiência em Matemática. Já o relatório "*Education at a Glance 2023*" da OCDE, o Brasil possui 17% de graduados nas áreas de (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) – STEM na sigla inglês. Esse percentual é significativamente inferior à média dos países membros da OCDE, que é de 24%. Comparativamente, a Argentina e a Costa Rica apresentam percentuais menores, ambos com 14%. A baixa participação dos estudantes brasileiros nas áreas de STEM pode ser resultado de experiências negativas e insucessos acumulados durante a educação básica em disciplinas de ciências exatas e, segundo Predebon e Gritti (2020), tais insucessos podem criar uma percepção de dificuldade e desencorajamento em relação a essas matérias, levando os alunos a evitarem esses campos no ensino superior.

Nesse sentido, é pertinente refletirmos sobre a eficácia dos modelos tradicionais de ensino da matemática, praticados ao longo dos anos, na obtenção dos resultados desejados. A discussão não se foca na eliminação da sala de aula tradicional, mas sim na complementação dessas práticas com ideias de personalização do ensino¹¹. É fundamental avaliar como as tecnologias podem contribuir para o aprendizado, buscando superar os modelos tradicionais e oferecendo alternativas mais eficazes e adaptadas às necessidades dos estudantes. A integração de ferramentas digitais nas instituições de ensino, aliada a um uso crítico e orientado, aumenta a eficácia da educação. Isso ocorre porque as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são parte integrante do nosso cotidiano e influenciam a estruturação do

¹¹A personalização do ensino é uma proposta pedagógica que visa levar em consideração os interesses, as necessidades e o tempo de aprendizagem do aluno. Nesse sentido, ela se constitui como uma maneira inovadora de pensar todo o processo de ensino, porque promove mudanças intensas em sua estrutura (DIANA et al, 2014).

pensamento, as formas de ser, agir e pensar das gerações que atualmente frequentam nossas salas de aula (Almeida; Valente, 2011, p. 6).

Seu uso deve ser orientado de forma que, em vez de os alunos aprenderem a operar o computador de maneira isolada, eles tenham aulas de matemática, por exemplo, utilizando plataformas ou aplicativos. Dessa forma, os alunos aprendem a manejar a tecnologia ao mesmo tempo em que assimilam os conteúdos regulares da disciplina. Esse é um movimento integrado e completamente alinhado com as atividades cotidianas, como ocorre fora do ambiente escolar, exigindo “uma nova visão de educação, condizente com a acelerada mudança que estamos presenciando em praticamente todos os segmentos da sociedade” (Almeida; Valente, 2011, p. 70). O aprendizado ocorre “de formas diferentes e em ritmos diferentes, e temos ferramentas mais adequadas para monitorar esses avanços” (Moran, 2017, p.1). Assim, o processo de aprendizagem está cada vez mais direcionado à personalização e à realização de avaliações contínuas, afastando-se dos modelos tradicionais de atividades em massa ou niveladas.

Direcionando a discussão para o ensino da matemática, uma das grandes questões que surgem é como avaliar se, ao final de um conteúdo proposto em sala de aula, os alunos adquiriram as habilidades e competências necessárias para resolver situações-problema e contextualizar o conteúdo aprendido.

Dessa forma, esta seção visa apresentar ferramentas digitais que dialogam com o ensino da matemática na educação básica nos primeiros anos no ensino fundamental. Como parte do estudo será apresentada três dessas ferramentas escolhidas pelo autor. A primeira é o Khan Academy, a segunda é o Scratch, e a última será o Code.org, existem outras ferramentas que trabalham a matemáticas, mas as ferramentas escolhidas atingem o público-alvo.

3.1 Khan Academy

A Khan Academy é uma plataforma educacional sem fins lucrativos que foi criada por Salman Khan em 2008. A história da Khan Academy começou alguns anos antes, em 2004, quando Salman Khan, um analista financeiro de Boston, começou a dar aulas particulares de matemática à sua prima Nadia, que morava em outra cidade. Para facilitar a comunicação e o aprendizado, ele começou a gravar vídeos explicativos e a postá-los no YouTube. As lições de Salman Khan ganharam popularidade no YouTube, atraindo um público mais amplo além de seus familiares e amigos. Incentivado pelo feedback positivo e pelo crescente número de visualizações, Salman Khan fundou formalmente a Khan Academy. Ele deixou seu emprego como analista financeiro para se dedicar integralmente ao projeto. Khan define sua plataforma

como: “um lugar onde todos são bem-vindos, todos estão convidados a ensinar e a aprender, e todos são incentivados a fazer o melhor possível. O sucesso é autodefinido; o único fracasso é desistir (Khan, 2013)”.

Em 2010, a Khan Academy começou a receber doações significativas, incluindo um apoio substancial da Fundação Bill & Melinda Gates e do Google. Essa ajuda financeira permitiu que a plataforma expandisse seu conteúdo e desenvolvesse uma infraestrutura mais robusta. Em 2012 lançou uma nova interface de usuário, facilitando o acesso ao seu vasto acervo de vídeos e exercícios interativos. No Brasil, em 2014 foi oficialmente lançada em português. A Fundação Lemann trabalhou para garantir que os conteúdos fossem alinhados com o currículo Brasileiro.

De acordo com o site Learnopoly e a fundação Lemann, a Khan Academy possui mais de 155 milhões de usuários registrados globalmente e mais de 2,6 milhões de estudantes brasileiros se registraram na plataforma desde 2014.

Quanto à plataforma Khan Academy e sua metodologia, Menegais (2015) afirma que:

(...) a metodologia que KHAN propõe na plataforma desenvolve a curiosidade e a autonomia do estudante, permitindo que este construa o conhecimento de acordo com o seu próprio ritmo e que utilize a maior parte do tempo em sala de aula para interagir com seus professores. A sala de aula, então, passa a ser um lugar para discutir o assunto e tirar dúvidas, e não somente para aulas expositivas que, por vezes, não geram um diálogo construtivo. O diferencial da plataforma é a sua propriedade de adaptar-se aos conhecimentos prévios dos estudantes, indicando possibilidades de avanços a partir deles (Menegais, 2015, p. 35).

Conforme figura 02, a plataforma oferece três tipos principais de perfis para usuários: alunos, professores e pais. Cada perfil é projetado para atender às necessidades específicas de cada grupo, proporcionando ferramentas e recursos adaptados para facilitar o aprendizado e o ensino. Enquanto os alunos utilizam a plataforma principalmente para aprendizado e prática, com acesso a exercícios e vídeos educacionais, os professores e pais têm uma visão mais ampla e detalhada do progresso dos alunos.

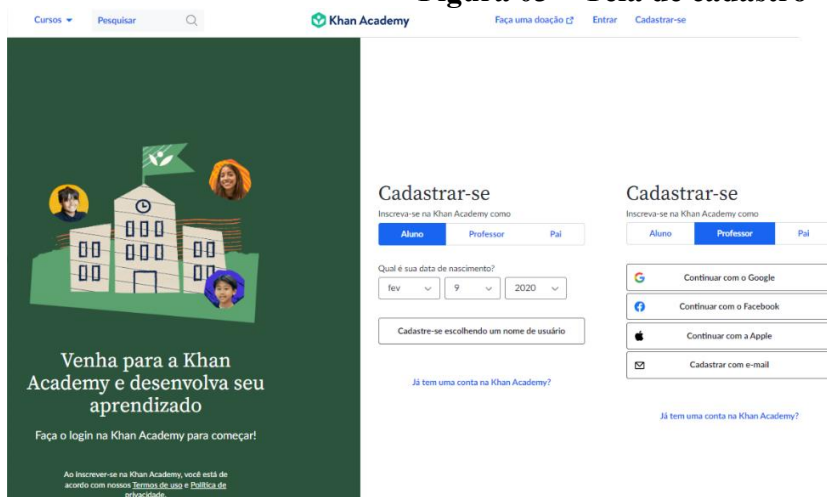
Figura 02 – Tela Inicial do site KHAN ACADEMY



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 3 ago. 2024.

A tela de cadastro limpa e organizada, com campos de entrada claramente marcados e instruções simples para facilitar o processo. A interface é intuitiva, projetada para minimizar a confusão e permitir que os usuários iniciem rapidamente seu aprendizado, conforme vimos na figura 03.

Figura 03 – Tela de cadastro



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Após escolha do perfil, a plataforma fará a personalização de cada perfil, abaixo são demonstrados os passos a seguir em cada perfil:

A. Alunos

- I. Escolha entre o ano de que está estudando (Ensino fundamental, Ensino médio ou Ensino Superior).
- II. Na próxima etapa o aluno pode escolher até 05 já existentes na plataforma, um exemplo é o Matemática Ensino Fundamental (BNCC) – Matemática EF: 1º Ano.

Após esses 02 passos os alunos já podem usar a plataforma.

B. Professores

Ao fazer o login na plataforma o professor tem a opção de verificar suas Turmas, Alunos ou Recursos da Plataforma.

- I. Turmas: Após nomear a sua turma, é feito a seleção no ano escolar daquela turma, um exemplo seria, Ensino Fundamental: Matemática 2º ano.
- II. Alunos: Há três formas de que os alunos sejam vinculados a turma recém-criada. Primeira é através do vínculo de uma Turma existente do Google Classroom, a segunda é gerar um link, para que os alunos entrem na turma através de suas contas, e a última é inserir manualmente seus alunos, nessa última forma, o professor tem o controle de nomes de usuários e senhas deles.
- III. Atribuir o Curso e Metas: O próximo passo é o professor selecionar o conteúdo específico para a turma e definir uma data limite para que os alunos concluam esse conteúdo.
- IV. Recomendar Conteúdo: Sempre que necessário, o professor pode recomendar conteúdos adicionais. Essas recomendações podem ser direcionadas a um aluno específico ou a toda a turma. A figura 03 mostra a tela de recomendação de conteúdo. Repare que a plataforma reconhece qual é a unidade temática e suas subáreas, assim o código da Habilidade conforme BNCC.

Figura 04 – Tela de recomendação de conteúdo

The screenshot shows the 'Recomendar conteúdo' (Recommend content) page on the Khan Academy platform. The page is for a 2nd grade math teacher. The left sidebar contains navigation options: 'FERRAMENTAS', 'Visão geral da atividade', 'Metas de domínio', 'Recomendar', 'Progresso', 'Recomendações', 'Notas', 'Aprendizômetro', 'GESTOR', 'Alunos', and 'Configurações'. The main content area is titled 'Recomendar conteúdo' and includes a search bar and a 'Recomendar' button. Below this, there is a table of math topics with checkboxes to recommend them. The topics are: 'Números: soma e subtração até 20', 'Números: soma e subtração até 100', 'Números: números naturais até 100', 'Álgebra', 'Geometria', 'Grandezas e medidas', 'Probabilidade e estatística', and 'Educação financeira'. Each topic is associated with specific BNCC codes. The interface also includes a search bar and a 'Recomendar' button.

Conteúdo	BNCC	Recomendar
Números: soma e subtração até 20	BNCC Matemática: EF02MA05, EF02MA06	☐
Números: soma e subtração até 100	BNCC Matemática: EF02MA06	☐
Números: números naturais até 100	BNCC Matemática: EF02MA01, EF02MA02, EF02MA03, EF02MA04, EF02MA05, EF02MA06, EF02MA07, EF02MA08	☐
Álgebra	BNCC Matemática: EF02MA09, EF02MA10, EF02MA11	☐
Geometria	BNCC Matemática: EF02MA12, EF02MA13, EF02MA14, EF02MA15	☐
Grandezas e medidas	BNCC Matemática: EF02MA16, EF02MA17, EF02MA18, EF02MA19, EF02MA20	☐
Probabilidade e estatística	BNCC Matemática: EF02MA21, EF02MA22, EF02MA23	☐
Educação financeira	BNCC Matemática: EF02MA20	☐

Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

C. Pais:

- I. Painel Administrativo: Ao acessar o painel de pais, é possível gerenciar a conta do seu filho, caso o filho seja menor de 13 anos, há várias restrições que necessitam de um aceite do pai para que o filho use a plataforma, um exemplo é aceitar o filho participar de uma turma, aceitar professores e tutores, assim como adicionar e excluir turmas.
- II. Progresso: Outra opção desse perfil é acompanhar o desempenho, progresso e conquistas do filho na plataforma.

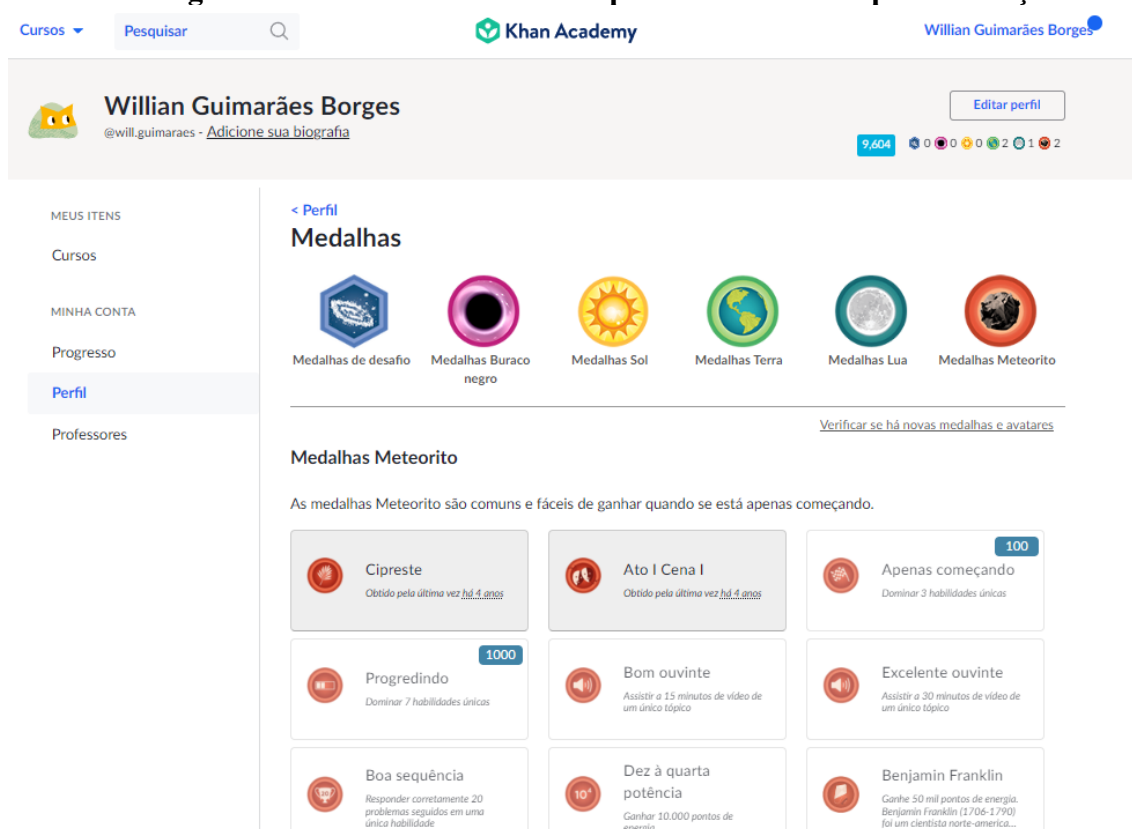
A plataforma Khan Academy incentiva o aprendizado dos alunos através de um sistema de recompensas que inclui pontos de energia, níveis de progressão e *badges* (insígnias) virtuais. Este sistema gamificado é projetado para motivar os alunos a se engajarem mais profundamente com o conteúdo e a perseverarem em suas atividades de estudo. Os pontos de energia são acumulados à medida que os alunos completam exercícios, assistem a vídeos educativos e participam de atividades interativas. Cada atividade realizada na plataforma gera uma quantidade específica de pontos, que variam conforme a dificuldade e a complexidade da tarefa. Esses pontos servem como uma representação do progresso do aluno e incentivam a continuidade do aprendizado, oferecendo uma recompensa imediata pelo esforço investido. À medida que os alunos acumulam pontos de energia, eles também podem progredir por níveis. Cada nível alcançado desbloqueia novas habilidades e atividades, proporcionando um senso de realização e avanço contínuo. Além disso, a Khan Academy oferece uma série de *badges*, que são recompensas virtuais que os alunos ganham ao completar determinadas atividades e alcançar certos marcos de aprendizado. Elas funcionam como reconhecimento público dos esforços e conquistas dos alunos, motivando-os a continuar progredindo em suas jornadas educacionais. Aqui estão os detalhes sobre como os *badges* funcionam:

- ***Badges* de Participação:** Ganha por completar tarefas básicas, como assistir a vídeos ou responder a perguntas. Exemplos incluem *badges* por assistir a um certo número de vídeos ou por realizar um número específico de exercícios.
- ***Badges* de Habilidade:** Concedidas por demonstrar proficiência em determinados tópicos ou habilidades. Por exemplo, um aluno pode ganhar um *badge* por dominar um conjunto de problemas de álgebra ou por concluir um módulo de geometria com sucesso.

- **Badges de Persistência:** Reconhecem a dedicação e a resiliência dos alunos ao superar desafios educacionais. Alunos podem receber esses *badges* por completar tarefas difíceis ou por persistir em exercícios até dominá-los, mesmo após várias tentativas.
- **Badges de Conquista:** Representam realizações significativas e marcos importantes no aprendizado. Podem ser obtidas ao completar um curso inteiro ou parte dele.

Esses *badges* funcionam como troféus ou medalhas virtuais que os alunos podem exibir em seus perfis, servindo como reconhecimento público de suas conquistas. Essa metodologia incentiva os alunos a não apenas consumirem o conteúdo passivamente, mas a interagirem com ele de forma significativa, o que melhora a retenção e a compreensão do material apresentado. A Figura 05 mostra a tela com exemplos de *Badges* a serem conquistados pelo aluno.

Figura 05 – Tela de medalhas disponíveis e detalhes para alcançar.



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

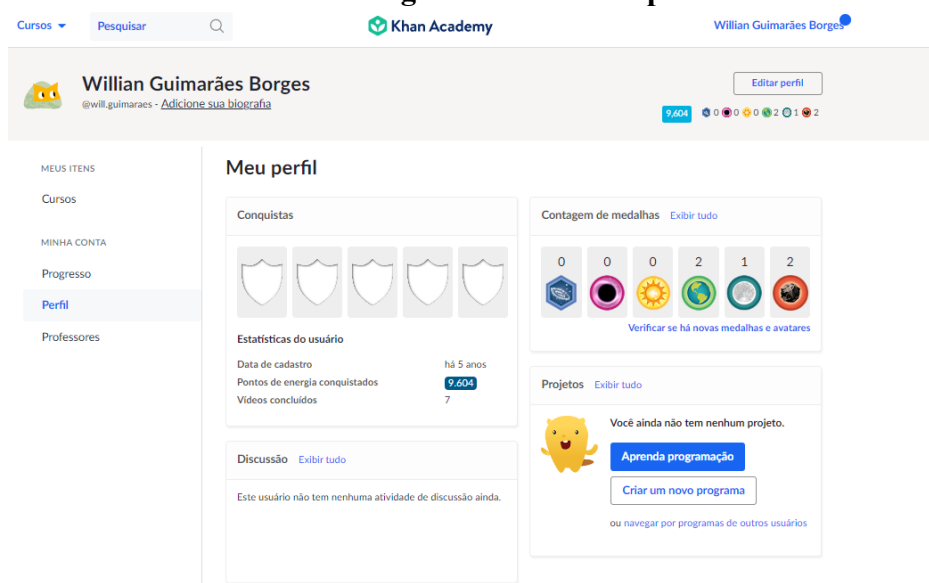
As medalhas podem ser classificadas como:

- **Medalhas Meteorito:** são comuns e fáceis de ganhar quando se está apenas começando;
- **Medalhas Lua:** são incomuns e representam um investimento na aprendizagem;
- **Medalhas Terra:** são raras, elas requerem uma quantidade significativa de conhecimento.

- **As medalhas Sol:** são épicas ganhá-las, é um verdadeiro desafio e exige incrível dedicação.
- **Medalhas Buraco Negro:** são lendárias e desconhecidas. Elas são as premiações mais raras da Khan Academy.
- **As medalhas de desafio:** são prêmios especiais conferidos ao se completar os desafios de tópico.

A plataforma também possui um sistema de notificações, no qual o aluno é imediatamente informado ao ganhar uma medalha, concluir uma tarefa, receber novas recomendações, subir de nível, entre outros eventos. O aluno ao clicar no seu perfil consegue visualizar de forma rápida todas suas conquistas e medalhas. A figura 06 ilustra a tela do perfil do aluno.

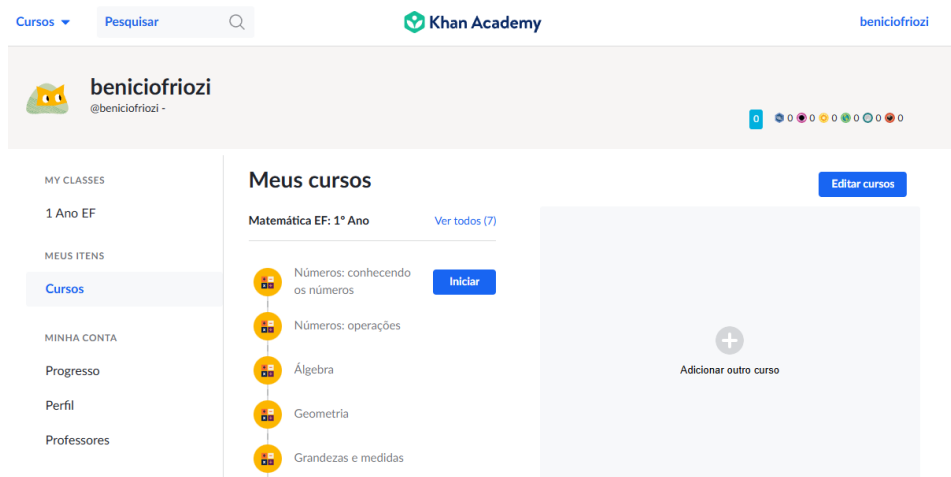
Figura 06 – Tela do perfil do aluno.



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Outro menu disponível para os alunos são os cursos em que está vinculado, a figura 07 ilustra essa opção.

Figura 07 – Tela de acesso ao Curso

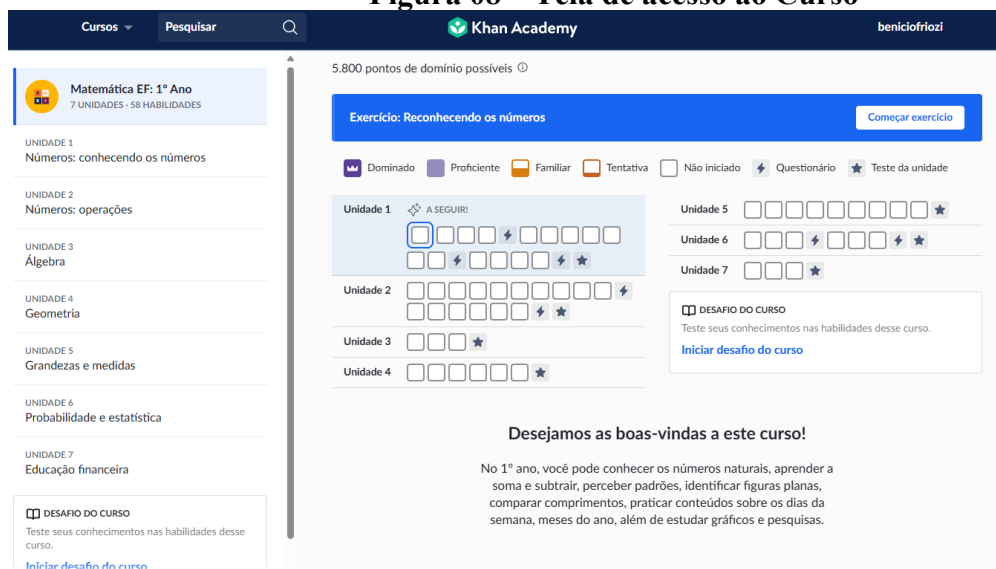


Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Ao clicar sobre o curso que está vinculado os alunos podem ter uma visão mais completa, na figura 08 traz o exemplo de um aluno vinculado ao curso de matemática do Ensino Fundamental no 1º ano. Veja que o curso contém 07 (sete unidades), e que serão trabalhadas 58 habilidades. O painel central traz uma visão geral sobre a unidade, assim como o nível de domínio daquela atividade que traz as seguintes informações para o aluno:

- **Não Iniciado:** *Você vai começar por aqui. Assista aos vídeos e pratique as habilidades se ainda não estiver familiarizado com o material, ou vá direto para as perguntas ou para o teste de unidade se estiver confiante;*
- **Tentativa:** *Se você tiver menos de 70% de acertos ao praticar uma habilidade ou se errar as perguntas relacionadas a esta habilidade em um teste ou teste da unidade, você ficará aqui;*
- **Familiar:** *Se você tiver menos de 70% de acertos ao praticar uma habilidade ou se errar as perguntas relacionadas a esta habilidade em um teste ou teste da unidade, você ficará aqui.*
- **Proficiente:** *Acerte 100% das perguntas ao praticar uma habilidade ou acerte Familiar de uma habilidade ao responder às perguntas ou ao teste de unidade.*
- **Dominado:** *Acerte Proficiente de uma habilidade no teste de unidade.*

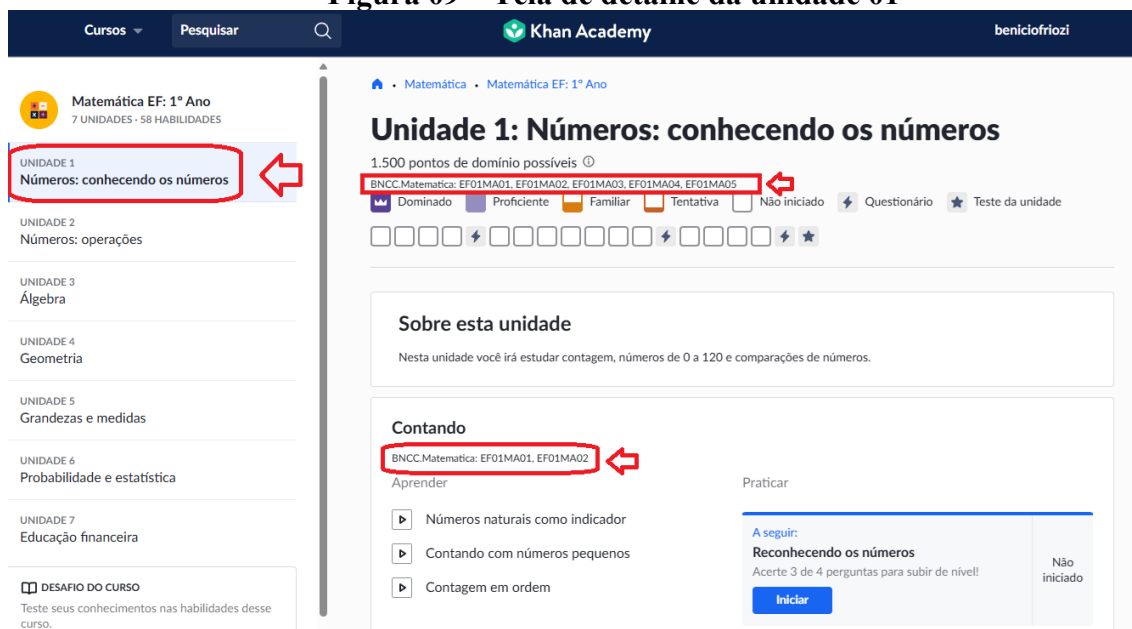
Figura 08 – Tela de acesso ao Curso



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Caso o aluno queira saber com detalhes sobre cada unidade, basta clicar sobre ela, que são trazidas outras informações mais detalhadas. Repare na figura 09, ao selecionar a unidade 01, é possível verificar quais são as habilidades que estão sendo trabalhadas naquela unidade através do código da habilidade conforme a BNCC.

Figura 09 – Tela de detalhe da unidade 01



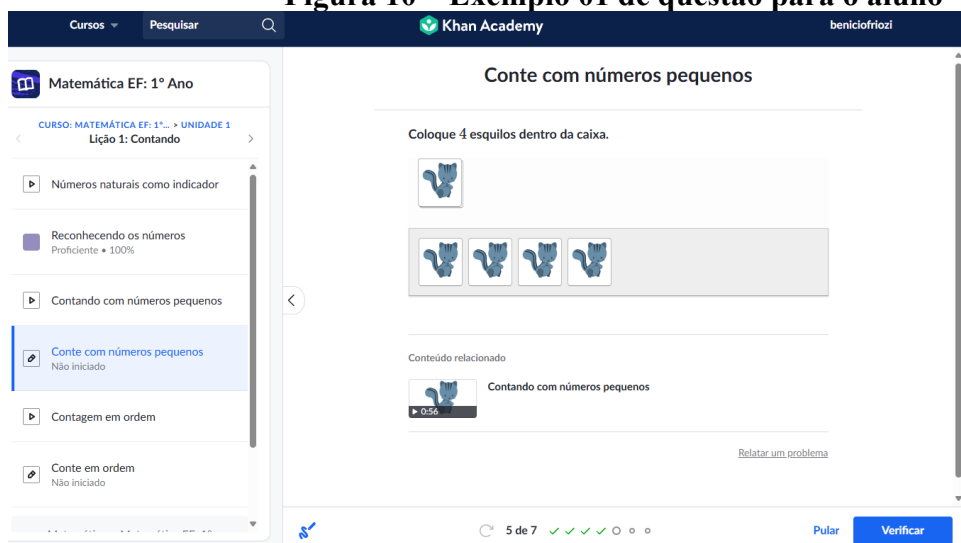
Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Ao realizarmos uma análise sobre os conteúdos da plataforma, e se está de acordo com as diretrizes da BNCC podemos fazer a seguinte análise ao verificarmos como exemplo a unidade 1 proposta para o 1º ano do ensino médio onde o título da unidade era: “Números:

conhecendo os Números”. Espera-se de dessa atividade fosse trabalhado os as habilidades EF01MA01 – “Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação”; e EF01MA02 “Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos, cujos objetivos da aprendizagem são “Contagem de rotina; Contagem ascendente e descendente; Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações” e “Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação”, respectivamente.

Após apresentado o conteúdo o aluno deve responder um questionário para verificar o nível de habilidade. A figura 10 ilustra uma atividade em que os alunos devem arrastar e colocar 04 (quatro esquilos), dentro da caixa, fazendo isso a habilidade EF01MA02¹², está sendo trabalhada.

Figura 10 – Exemplo 01 de questão para o aluno

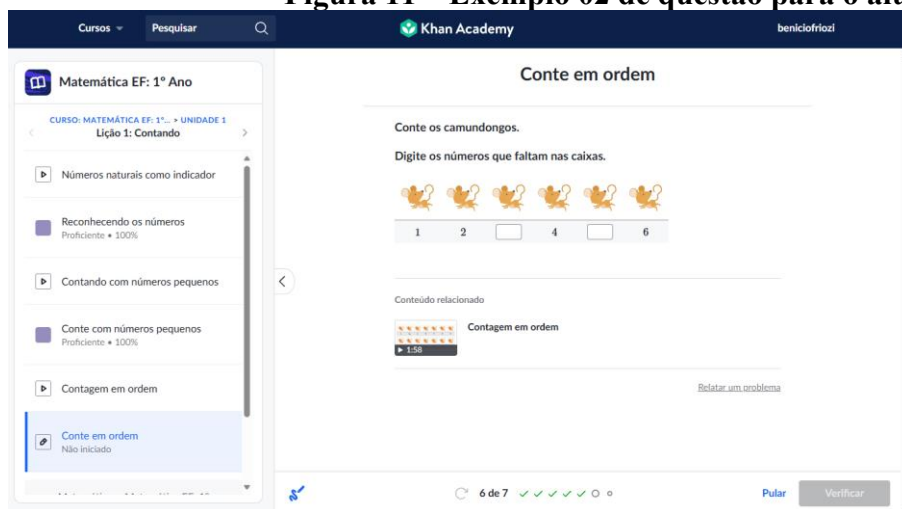


Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Verificou-se que para a contagem dos objetos da coleção o aluno associou todos os objetos mais de uma vez até o número desejado. Já na figura 11, é solicitado que o aluno digite os números que faltam nas caixas, dessa forma é trabalhado de forma correta as habilidades do código EF01MA01. É verificado que o aluno conhecer a sequência numérica e a utiliza em diferentes contextos e representá-la de maneira espontânea.

¹²A habilidade EF01MA02 consiste em: Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos

Figura 11 – Exemplo 02 de questão para o aluno



Fonte: KHAN ACADEMY 2024. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 1 ago. 2024.

Dessa forma, verificamos que a plataforma Khan Academy é uma alternativa viável para trabalhar com as habilidades previstas na BNCC para o conteúdo de matemática. Além disso, ela permite que o professor monitore a aprendizagem dos alunos e intervenha junto àqueles que apresentam algum tipo de dificuldade, proporcionando um suporte mais personalizado e eficaz.

3.2 Scratch

Conforme mencionado anteriormente, as crianças são cada vez mais "nativas digitais"¹³, devido à sua exposição precoce e à fluência no uso das tecnologias. No entanto, essa familiaridade não implica automaticamente no desenvolvimento de competências relacionadas à lógica computacional, especialmente aquelas vinculadas ao uso da matemática. Diferente do que foi apresentado em relação à Khan Academy no item anterior, o Scratch não possui conteúdos previamente desenvolvidos e já adequados para uso em sua plataforma. A proposta do Scratch para crianças do 1º ao 5º ano do ensino fundamental é proporcionar uma introdução divertida e envolvente à programação e ao pensamento computacional.

Scratch foi desenvolvido em 2003 pelo Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab, liderado por Mitchel Resnick. O projeto nasceu da ideia de criar uma ferramenta educacional que permitisse às crianças aprenderem programação de forma intuitiva e divertida. A plataforma foi oficialmente lançada em 2007. Inspirado na linguagem Logo da década de

¹³O conceito de nativos digitais foi cunhado pelo educador e pesquisador Marc Prensky (2001) para descrever a geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores – a Web.

1970 e pelos blocos de construção físicos, como LEGO. Foi enriquecido ao longo dos anos. Portanto, o Scratch inclui uma interface gráfica que permite a programação em uma linguagem de blocos.

O Scratch é totalmente gratuito e foi projetado para ser de fácil acesso, permitindo que qualquer pessoa possa começar a usá-lo sem dificuldades (piso baixo). Além disso, a plataforma possibilita a criação de projetos sofisticados e complexos (teto alto), incentivando a exploração profunda e o desenvolvimento de habilidades avançadas em programação. O Scratch também é versátil o suficiente para trabalhar com uma ampla variedade de temáticas (paredes amplas), tornando-se uma ferramenta poderosa para ensinar programação e pensamento computacional a crianças e jovens de todo o mundo. A missão do Scratch é oferecer uma ferramenta educativa sem barreiras financeiras, garantindo que todos, independentemente de sua situação econômica, possam aproveitar seus benefícios (SCRATCH FOUNDATION, 2020).

Segundo RESNICK (2017),^a aprendizagem criativa, conforme promovida pela plataforma Scratch, é centrada em quatro dimensões-chave conhecidas como os 4 *P's* (*Projects, Passion, Peers, and Play*), em tradução, Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando. Estes princípios foram elaborados para criar ambientes de aprendizagem que incentivam a criatividade, a colaboração e o desenvolvimento de habilidades complexas. A seguir, detalhamos cada um desses pilares:

- **Projetos:** A ideia é incentivar os alunos a aprenderem criando projetos interessantes e importantes. Assim, eles podem usar o que aprenderam de forma prática, o que ajuda a entender melhor e a fixar o conhecimento por mais tempo. Dessa forma, alunos podem desenvolver jogos e animações que combinam criatividade e lógica de programação. Além de projetos interdisciplinares, que integram diferentes disciplinas, como matemática, ciências, e artes, permitindo que os alunos vejam conexões entre os campos de conhecimento. Além de desenvolver competências, ao ensinar a as crianças a pensarem de forma estruturada, a dividir problemas complexos em partes menores e a buscar soluções criativas.
- **Paixão:** Incentiva os alunos a seguirem suas paixões e interesses pessoais. Quando os alunos estão engajados em atividades que realmente lhes interessam, eles são mais motivados e propensos a persistir diante dos desafios. Alunos podem criar histórias, jogos, animações e muito mais, utilizando suas próprias ideias e criatividade aproveitando os recursos de multimídia, a

plataforma permite a incorporação de sons, imagens e vídeos, enriquecendo os projetos e tornando-os mais atrativos.

- **Pares:** Enfatiza a colaboração e o trabalho em equipe. A plataforma incentiva o trabalho em equipe e a comunicação, habilidades essenciais no mundo moderno. O aprender com o outro, compartilhar ideias e trabalhar em conjunto são aspectos fundamentais para o desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação.

Outro aspecto importante, é que o Scratch tem uma robusta comunidade on-line onde os usuários podem compartilhar seus projetos, receber feedback e colaborar com outros, criando um ambiente de aprendizado colaborativo.

- **Pensar Brincando:** Promove a ideia de que o aprendizado deve ser divertido e envolvente. Brincar não é apenas para diversão; é uma parte essencial do processo de aprendizagem, permitindo a experimentação, a exploração e a descoberta.

Scratch usa blocos de código coloridos que se encaixam como peças de quebra-cabeça, eliminando a necessidade de digitação e reduzindo a complexidade inicial da programação. Sua interface é projetada para ser lúdica e envolvente, incentivando os alunos a experimentarem e brincar com o código.

Podemos relacionar a matemática com as atividades desenvolvidas no Scratch de diversas maneiras. Scratch é uma ferramenta poderosa para ensinar conceitos matemáticos de maneira visual e interativa, tornando o aprendizado mais envolvente e compreensível para os alunos do Ensino Fundamental, com base nas unidades temáticas e nas suas subdivisões, veja alguns exemplos de aplicação de acordo com a unidade temática.

A. Números: Aritmética Básica e Operações

- I. **Jogos de Cálculo:** Alunos podem criar histórias animadas que ilustram como diferentes culturas desenvolveram conceitos matemáticos ao longo da história. Por exemplo, criar um projeto sobre a origem do sistema numérico indo-arábico.
- II. **Sistema numérico:** Atividades que envolvem a criação de *quizzes* ou desafios que exigem que os alunos programem a lógica para multiplicação e divisão de números.

B. Geometria

- I. **Desenho de Formas Geométricas:** Usando blocos de movimentação e rotação, os alunos podem programar o desenho de formas geométricas como triângulos, quadrados e círculos. Isso ajuda a reforçar conceitos de ângulos e propriedades das formas.
- II. **Transformações Geométricas:** Alunos podem explorar translações, rotações e reflexões criando programas que movem e giram formas no espaço.

C. Álgebra

- I. **Variáveis e Equações:** Scratch permite que os alunos utilizem variáveis para armazenar valores e resolver equações simples. Eles podem criar programas que exigem a solução de equações para continuar no jogo ou completar uma atividade.
- II. **Sequências e Padrões:** Programar a geração de sequências numéricas e explorar padrões pode ajudar os alunos a compreenderem conceitos algébricos e a formação de séries.

D. Medidas e Grandezas

- I. **Conversão de Unidades:** Criar programas que convertem entre diferentes unidades de medida, por exemplo, centímetros para metros.
- II. **Simulações:** Simular situações do mundo real, medir a distância percorrida por um personagem.

E. Probabilidade e Estatística

- I. **Simulações de Eventos Aleatórios:** Alunos podem programar simulações de lançamentos de moedas ou dados, coletando dados e analisando probabilidades.
- II. **Gráficos e Representação de Dados:** Os alunos podem criar programas que coletam dados de entradas do usuário e os representam graficamente, ajudando a entender conceitos de média, mediana e moda.

Para realizar o cadastro como usuário no Scratch é bem simples e intuitivo. Conforme a figura 12, basta criar um usuário que não está cadastrado na plataforma e digitar uma senha, na sequência é solicitado dados pessoais como: data de nascimento e e-mail.

Figura 12 – Exemplo de cadastro de usuário comum

1ª Etapa

Inscreva-se

É fácil (e grátis!) cadastrar-se no Scratch.

Escolha um nome de usuário Scratch

Escolha uma senha

Confirmar senha



12345

[Próximo](#)

1. Digite um nome de usuário e uma senha

2ª Etapa

Inscreva-se

Suas respostas a estas perguntas serão mantidas em sigilo. Por que pedimos esta informação?

Mês e Ano de Nascimento: - Mês - - Ano -

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

País:



12345

[Próximo](#)

2. Preencha suas informações pessoais

3ª Etapa

Inscreva-se

Digite o endereço de e-mail de seus pais ou responsáveis e enviaremos um e-mail para confirmar esta conta.

E-mail dos pais ou responsável

Confirmar endereço de e-mail

☐ Receba atualizações da equipe Scratch



12345

[Próximo](#)

3. Informe seu e-mail

4ª Etapa

Inscreva-se

Bem-vindo ao Scratch, <SEU NOME>

Você está conectado! Você pode começar a explorar e criar projetos.

Se você quiser compartilhar que enviamos para você em: [seu@e-mail](#) 

E-mail errado? Altere seu endereço de e-mail em: [Configurações da Conta](#)

Está enfrentando problemas? [Envie-nos seu feedback](#)

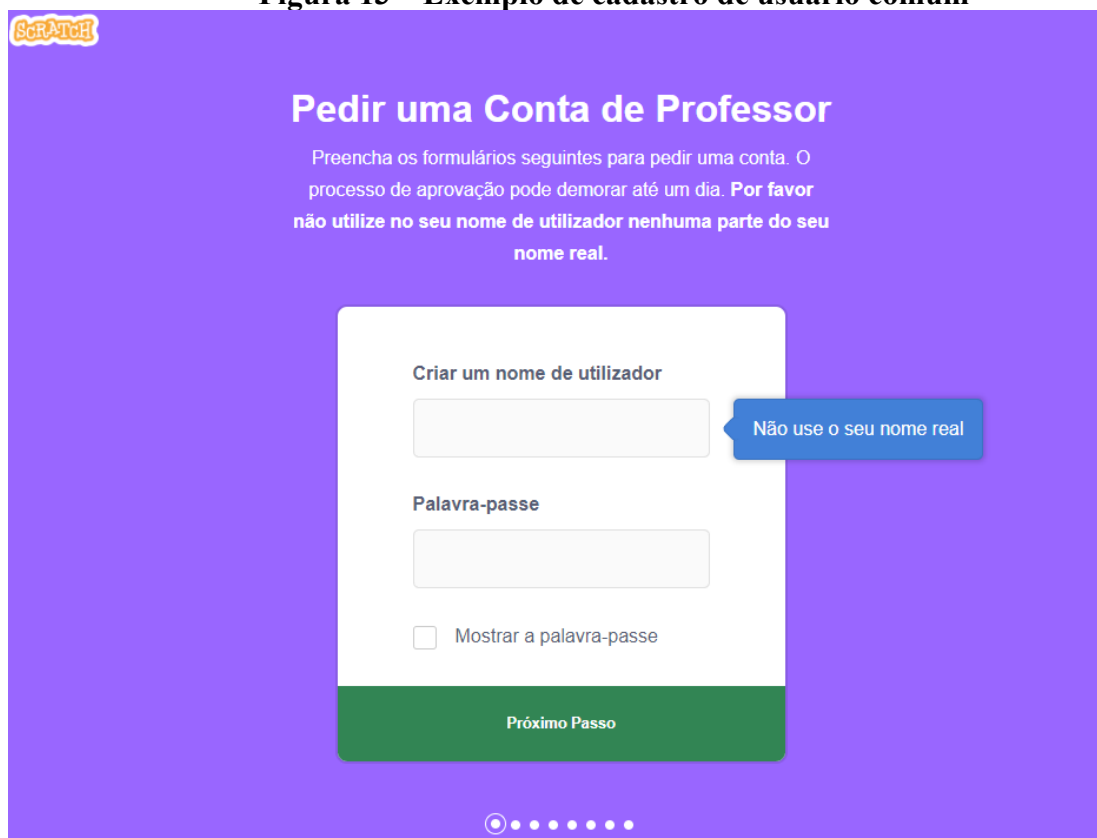
12345

[OK, vamos lá!](#)

4. Vá até seu e-mail informado e confirme-o no link que vai receber do Scratch.

Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 18.

Há possibilidade de solicitar um cadastro como educador, porém a aprovação não é instantânea, há uma análise por parte da equipe do Scratch e para isso pedem um prazo de vinte e quatro horas. A figura 13 mostra a diferença ao solicitar a conta de professor. Além disso, são solicitadas informações da instituição onde você leciona, como cidade e endereço.

Figura 13 – Exemplo de cadastro de usuário comum

The image shows a registration form for a Scratch teacher account. The background is purple. At the top left is the Scratch logo. The title 'Pedir uma Conta de Professor' is in white. Below it, instructions in white text state: 'Preencha os formulários seguintes para pedir uma conta. O processo de aprovação pode demorar até um dia. Por favor não utilize no seu nome de utilizador nenhuma parte do seu nome real.' The form itself is a white box with two input fields: 'Criar um nome de utilizador' and 'Palavra-passe'. A blue callout bubble points to the first field with the text 'Não use o seu nome real'. Below the password field is a checkbox labeled 'Mostrar a palavra-passe'. At the bottom of the form is a green button labeled 'Próximo Passo'. At the very bottom of the screen are seven dots, with the first one highlighted.

Fonte: ScratchBrasil2024. Disponível em: <https://scratchBrasil.org.br/>. Acesso em: 3 ago. 2024.

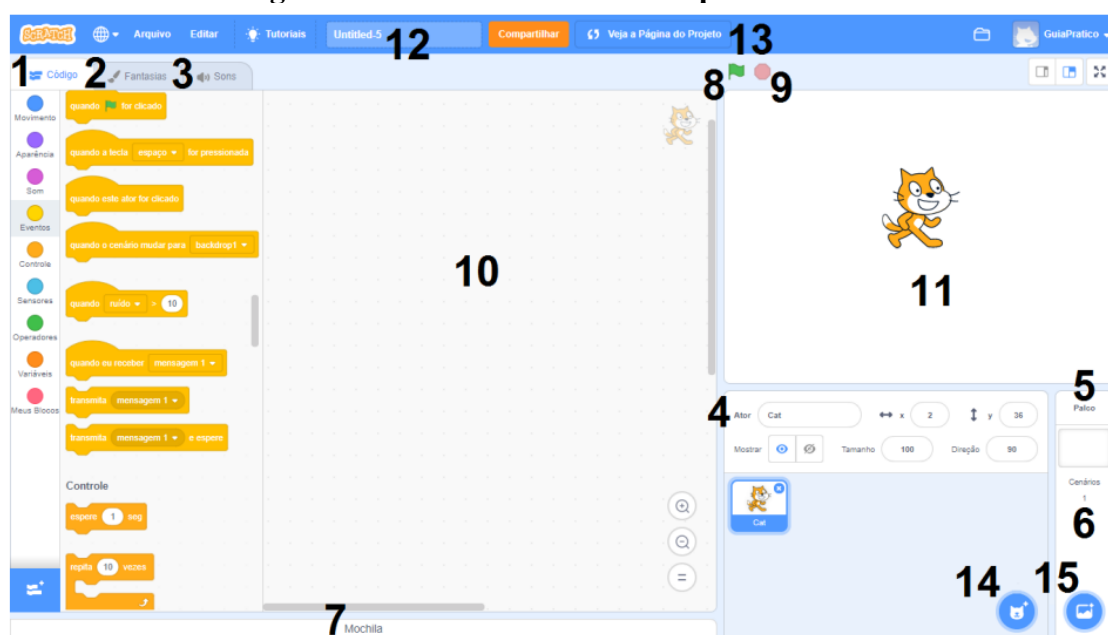
Conforme informações no site oficial do **SCRATCH FOUNDATION (2020)**, as contas de professor no Scratch oferecem recursos adicionais que facilitam a integração da plataforma no ambiente educacional. Esses recursos são projetados para ajudar os professores a gerenciarem suas turmas, monitorar o progresso dos alunos e proporcionar uma experiência de aprendizado mais estruturada e colaborativa. Aqui estão alguns dos principais recursos disponíveis para contas de professor:

- **Criação de Turmas:** Professores podem criar turmas e adicionar alunos sem que eles precisem de endereços de e-mail. Isso facilita o processo de configuração inicial e garante a privacidade dos alunos.
- **Organização de Projetos:** Professores podem organizar os projetos dos alunos em estúdios específicos para cada turma, facilitando a visualização e a gestão dos trabalhos realizados.
- **Acompanhamento de Progresso:** Professores têm acesso a uma visão geral do progresso dos alunos, permitindo monitorar quais projetos foram concluídos e identificar áreas onde os alunos podem precisar de ajuda adicional.

- **Feedback e Avaliação:** A plataforma permite que os professores forneçam feedback direto nos projetos dos alunos, ajudando-os a melhorar e a entender melhor os conceitos de programação.
- **Controle de Privacidade:** Professores podem gerenciar as configurações de privacidade dos projetos dos alunos, garantindo que apenas pessoas autorizadas possam visualizar e comentar os trabalhos.
- **Moderação de Conteúdo:** Professores podem moderar o conteúdo compartilhado pelos alunos, assegurando que o ambiente de aprendizado permaneça seguro e apropriado

Após acessar a plataforma, a tela inicial será exibida conforme ilustrado na figura 14. A seguir, descreveremos as principais seções e suas respectivas funcionalidades.

Figura 14 – Área de Trabalho da plataforma Scratch



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 21.

1. Aba Código:

- **Descrição:** A aba Código é onde os usuários encontram blocos de programação que podem ser arrastados e soltos para criar scripts.
- **Funcionalidades:** Inclui categorias como Movimento, Aparência, Som, Eventos, Controle, Sensores, Operadores e Variáveis. Esses blocos são usados para controlar os atores e cenários no Scratch.

2. Aba Fantasias:

- **Descrição:** A aba Fantasias permite que os usuários editem ou criem novos trajes para os atores.
- **Funcionalidades:** Ferramentas de desenho e edição para modificar a aparência dos atores, incluindo pincel, borracha, preenchimento de cor, e seleção de forma.

3. Aba Sons:

- **Descrição:** A aba Sons permite que os usuários adicionem, gravem e editem sons para usar em seus projetos.
- **Funcionalidades:** Inclui uma biblioteca de sons, ferramentas para gravação de áudio e opções de edição como cortar, copiar, colar, e aplicar efeitos.

4. Ator:

- **Descrição:** Os atores são os personagens ou objetos que podem ser controlados no projeto.
- **Funcionalidades:** Cada ator pode ter múltiplas fantasias e scripts que definem seu comportamento e aparência.

5. Palco:

- **Descrição:** O palco é a área onde os atores atuam e os scripts são executados.
- **Funcionalidades:** Representa o ambiente visível do projeto. Os cenários e a posição dos atores são mostrados aqui.

6. Cenários:

- **Descrição:** Cenários são os fundos do palco, que podem ser alterados para definir diferentes ambientes ou cenas.
- **Funcionalidades:** Os usuários podem adicionar e editar cenários na aba Cenários, mudando o pano de fundo do projeto.

7. Mochila:

- **Descrição:** A mochila é um recurso que permite aos usuários armazenarem e transferir blocos de código, fantasias, sons e cenários entre diferentes projetos.
- **Funcionalidades:** Facilita a reutilização de recursos, economizando tempo na criação de novos projetos.

8. Botão Ir:

- **Descrição:** O botão verde com uma bandeira é usado para iniciar a execução do projeto.
- **Funcionalidades:** Ao clicar no botão, todos os scripts que começam com o bloco "quando bandeira verde for clicada" são executados.

9. Botão Pare:

- **Descrição:** O botão vermelho com um octógono é usado para parar a execução do projeto.
- **Funcionalidades:** Interrompe imediatamente todos os scripts em execução.

10. Área de Programação:

- **Descrição:** A área de programação é onde os blocos de código são arrastados e montados para criar scripts.
- **Funcionalidades:** Os usuários arrastam blocos da aba Código para esta área e os conectam para programar os atores.

11. Área de Visualização:

- **Descrição:** A área de visualização é onde os usuários podem ver uma prévia de como o projeto será exibido.
- **Funcionalidades:** Mostra o palco e os atores em ação, permitindo testes e ajustes em tempo real.

12. Nome do Projeto:

- **Descrição:** O campo Nome do Projeto é onde os usuários podem nomear seu projeto.
- **Funcionalidades:** Ajuda a organizar e identificar projetos, especialmente ao compartilhar ou salvar.

13. Botão Veja a Página do Projeto:

- **Descrição:** Este botão leva os usuários à página pública do projeto, onde podem ver detalhes e compartilhar o projeto com a comunidade Scratch.
- **Funcionalidades:** Exibe informações do projeto, comentários de outros usuários e permite a visualização e remixagem do projeto.

14. Botão Selecione um Ator:

- **Descrição:** Permite que os usuários escolham um novo ator para adicionar ao projeto.
- **Funcionalidades:** Abre uma biblioteca de atores ou permite a criação de um novo ator a partir de um arquivo ou do zero.

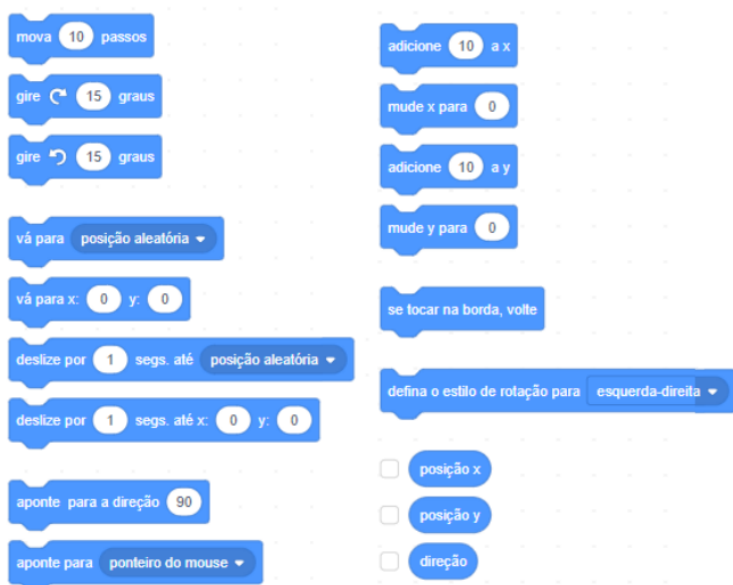
15. Botão Selecionar Cenário:

- **Descrição:** Permite que os usuários escolham um novo cenário para o projeto.
- **Funcionalidades:** Abre uma biblioteca de cenários ou permite a criação de um novo cenário a partir de um arquivo ou do zero.

A figura 15 traz os Blocos de Movimento, sua função é permitir o movimento dos atores pelo palco em diferentes direções, assim como definir uma posição específica. Seus principais blocos são:

- **Mover 10 passos:** Move o ator um número especificado de passos na direção em que ele está apontado.
- **Apontar em direção a [direção]:** Faz o ator se virar para uma direção específica.
- **Ir para x: [valor] y: [valor]:** Move o ator para as coordenadas especificadas no palco

Figura 15 – Blocos de Movimento

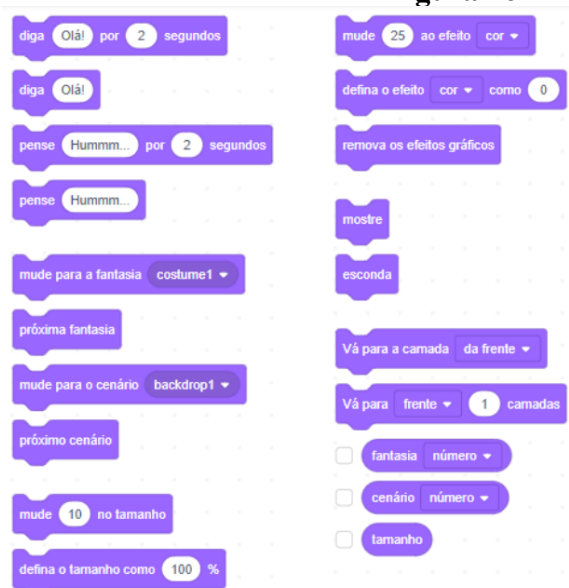


Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 24.

A figura 16 traz o Blocos de Aparência, sua função é modificar a aparência dos atores e adicionar textos e balões de fala. Seus Principais blocos são:

- **Mudar fantasia para [fantasia]:** Troca a fantasia do ator para uma específica.
- **Dizer [texto] por x segundos:** Faz o ator dizer um texto por um tempo especificado.
- **Defina o tamanho como [valor] %:** Ajusta o tamanho do ator.

Figura 16 – Blocos de Aparência

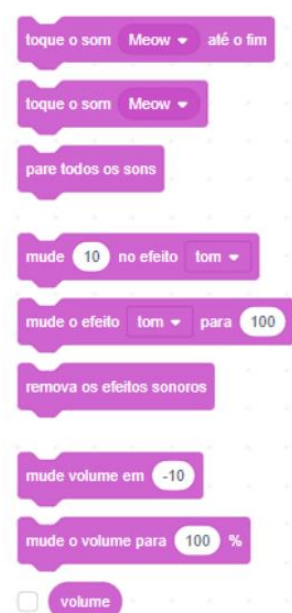


Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 25

A figura 17 traz o Blocos de Som, sua função é tocar sons e músicas, além disso é permitido nesse bloco gravar sons e os reproduzir. Seus principais blocos são:

- **Tocar som [som] até o fim:** Reproduz um som da biblioteca de sons do Scratch.
- **Tocar tambor [tipo de tambor] por [duração]:** Simula o som de um instrumento musical.
- **Mudar volume por [valor]:** Ajusta o volume dos sons do ator.

Figura 17 – Blocos de Som



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 25

A figura 18 traz o Blocos de Controle, sua função é controlar o fluxo de execução dos scripts com loops, condições e esperas. Seus principais blocos são:

Esperar [tempo] segundos: Pausa a execução do script por um tempo específico.

Repetir [n] vezes: Repete um bloco de código um número determinado de vezes.

Se [condição] então: Executa um bloco de código se a condição for verdadeira.

Figura 18 – Blocos de Controle



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 26

A figura 19 traz o Blocos de Sensores, eles detectam condições e interações no projeto, como toque, distância e entrada do usuário. Seus principais blocos são:

- **Tocando [cor]:** Verifica se o ator está tocando uma cor específica.
- **Distância até [ator]:** Mede a distância do ator até outro ator.
- **Perguntar [pergunta] e esperar:** Solicita uma entrada do usuário e armazena a resposta.

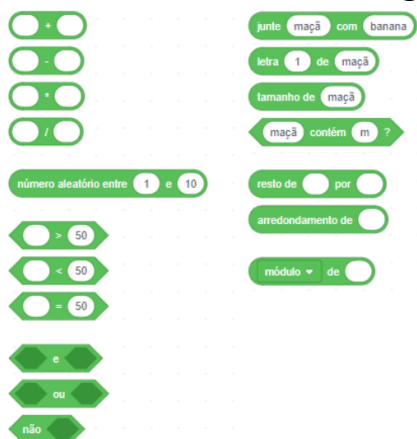
Figura 19 – Blocos de Sensores



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 27

Já a figura 20 traz os Blocos de operadores, cuja função é realizar cálculos e operações lógicas. Seus principais blocos são:

Figura 20 – Blocos de Operadores



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 28

A figura 21 traz o Blocos de Eventos que iniciam scripts em resposta a diferentes eventos, como cliques de mouse ou início do projeto. Seus principais blocos são:

- **Quando [bandeira verde] for clicada:** Inicia o script quando a bandeira verde é clicada.
- **Quando este ator for clicado:** Executa o script ao clicar no ator.
- **Transmitir [mensagem] e esperar:** Envia uma mensagem para iniciar scripts em outros atores.

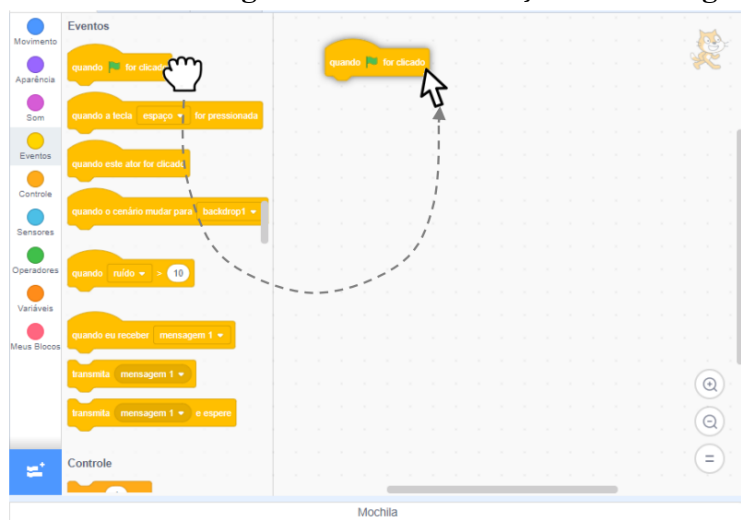
Figura 21– Blocos de Eventos



Fonte: SOUZA, Michel de. In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 29

Por fim, a figura 22 ilustra como deve ser feito a programação, onde é necessário segurar com o mouse e arrastar cada bloco para a área de trabalho, montando sua programação num contexto construcionista, e se for necessário excluir algum bloco, basta arrastá-lo de volta.

Figura 22– Demonstração de montagem da programação.



Fonte: **SOUZA, Michel de.** In: Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica. 2019. p. 23

Criar projetos no Scratch permite que os alunos se tornem mais fluentes em tecnologia digital. Isso significa que eles aprendem não apenas a interagir com o computador, mas também a criar com ele. Embora a maioria não se torne programadora profissional, aprender a programar traz benefícios para todos. Isso permite que os alunos se expressem de maneira criativa, desenvolvam habilidades de pensamento crítico e entendam melhor as tecnologias que encontram em seu cotidiano (Resnick, 2017).

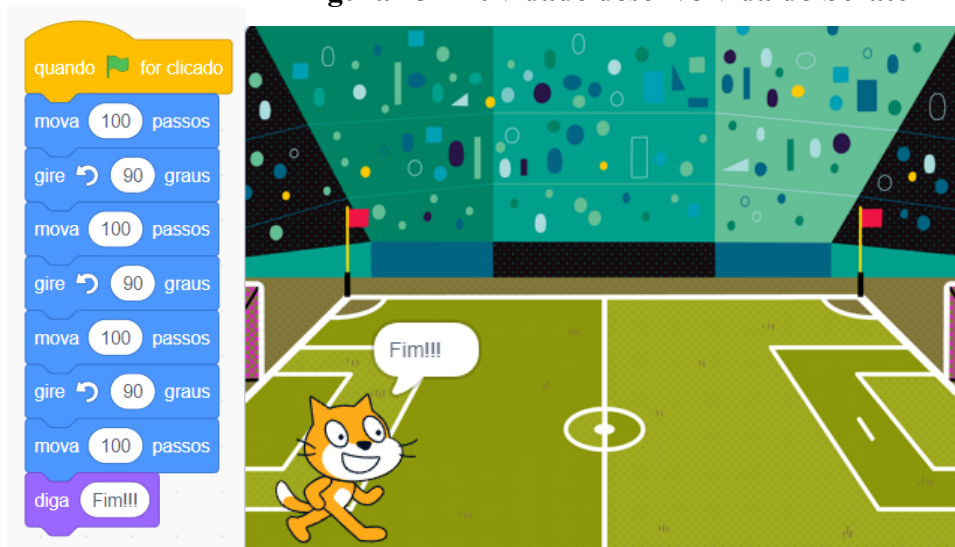
Já para os autores Sobreira, Takinami e Santos (2013), destacam a possibilidade da utilização do Scratch para os educadores que desejem trabalhar com os alunos do ensino fundamental. Conforme segue:

Pelo fato de o Scratch ser atraente e de fácil manuseio para o público infantil (a partir de oito anos de idade), o desenvolvimento da programação torna-se possível nesta faixa etária, além de divertida e significativa. Pode-se aliar o trabalho com a linguagem de programação no Scratch ao currículo escolar do Ensino Fundamental, trabalhando em uma perspectiva que busque desenvolver habilidades próprias para o cidadão do século XXI, o qual cria, gerencia uma diversidade de mídias, desenvolve seu raciocínio lógico na experimentação e resolução de problemas, além de compartilhar seus conhecimentos. Considerando ainda, a diversidade dos alunos em suas condições física, biológica e social com propostas que podem ser apresentadas para que a aprendizagem ocorra, de maneira significativa para todos. (Sobreira, Takinami, Santos, 2013, p. 129).

Dessa forma, para proporcionar uma formação significativa e funcional aos alunos desde cedo, é essencial colocá-los em situações que os desafiem a refletir, testar, argumentar, formular e comprovar hipóteses. Isso deve ser feito através de projetos relevantes, permitindo que assumam uma postura proativa, autoral e dinâmica no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, os alunos desenvolvem habilidades críticas e criativas desde os anos iniciais do ensino fundamental (Sobreira; Takinami; Santos, 2013).

Ao analisar a funcionalidade da plataforma, foi proposto o seguinte exercício para os alunos do 1º ano do Ensino Fundamental: “Em um campo de futebol, queremos que o jogador dê 100 passos em cada direção, para que no final esse movimento forme um quadrado”. Espera-se que com essa atividade fosse trabalhado a habilidade EF01MA11 “Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás”, cuja os objetivos da aprendizagem seriam “Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado”. A figura 23, ilustra uma possível lógica, com o resultado esperado da atividade por parte dos alunos.

Figura 23– Atividade desenvolvida do Scratch



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, verificamos que a plataforma Scratch é uma alternativa viável para trabalhar com as habilidades previstas na BNCC para o conteúdo de matemática. A ferramenta proporciona autonomia do aluno, faz com que trabalhe a resolução de problemas de uma forma inovadora.

3.3 Code.org

Pelo que vimos até aqui pode-se afirmar “a informática compõe hoje a ecologia cognitiva¹⁴ na qual todos nós estamos inseridos”, não sendo mais possível conceber contextos educativos desvinculados dessa realidade (Oliveira, Costa e Moreira, 2001, p. 60). A presença de ferramentas digitais nas instituições de ensino, associada a um uso crítico e orientado, potencializa a eficácia da educação. Dessa forma, a última ferramenta apresentada será a plataforma code.org. Criada em 2013 por Hadi Partovi e Ali Partovi, o principal objetivo da plataforma é expandir o acesso à educação em ciência da computação e aumentar a participação de mulheres e minorias sub-representadas no campo da tecnologia. A missão do Code.org é fazer com que todos os estudantes, de todas as escolas, tenham a oportunidade de aprender ciências da computação, como parte de sua formação (Code.Org, 2024).

Atualmente a plataforma possui mais de 80 milhões de alunos e 2 milhões de professores espalhados pelo mundo. A plataforma é totalmente gratuita, porém tem apoio de grandes empresas como a Microsoft, Amazon e Google.

Assim como o Scratch, o Code.org utiliza blocos que se encaixam como peças de quebra-cabeça. Sua interface também é amigável e intuitiva, lembrando uma combinação do Scratch com a Khan Academy, pois oferece uma variedade de exercícios prontos para serem resolvidos e trabalhados em sala de aula, ou seja, possui características da Khan Academy, que já tem exercícios prontos em sua base de dados. No entanto, a forma de resolver esses problemas é igual ao Scratch, onde os usuários resolvem os desafios através de blocos de programação.

Podemos integrar as unidades temáticas da BNCC com as atividades do Code.org, mostrando a aplicabilidade prática da matemática através da programação. A seguir mostramos algumas aplicações com cada unidade temática da BNCC.

A. Números:

- I. **Contagem e Operações Básicas:** Atividades que envolvem contar, somar, subtrair, multiplicar e dividir usando loops e funções.
- II. **Jogos de Adivinhação:** Programar jogos que envolvem adivinhar números, proporcionando prática com operações aritméticas e lógica condicional.

¹⁴A Ecologia Cognitiva, definida por Lévy (1993), é a disciplina que se dedica ao estudo sistemático do papel das tecnologias da informação na organização institucional das sociedades humanas. Seu objeto de estudo foca nas dimensões técnicas e coletivas da cognição, ou seja, o processo pelo qual os indivíduos produzem e compartilham conhecimento.

B. Álgebra:

- I. **Variáveis e Expressões:** Introduzir o conceito de variáveis e como elas podem ser usadas para armazenar e manipular valores, semelhante a resolver equações algébricas.
- II. **Funções e Algoritmos:** Criar funções para resolver problemas específicos, ensinando como quebrar problemas complexos em partes menores, um conceito fundamental em álgebra.

C. Geometria:

- I. **Desenho de Formas:** Usar comandos de programação para desenhar formas geométricas básicas, reforçando conceitos de ângulos, perímetros e áreas.
- II. **Movimento no Plano Cartesiano:** Programar objetos para se moverem em um plano cartesiano, ajudando os alunos a compreenderem coordenadas e transformação de figuras.

D. Grandezas e Medidas:

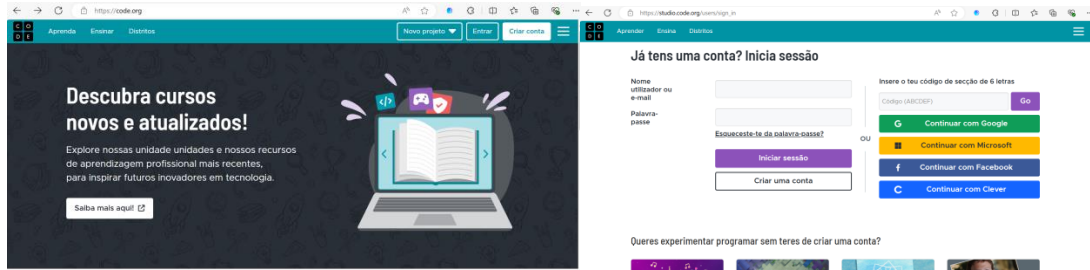
- I. **Conversão de Unidades:** Criar programas que convertem entre diferentes unidades de medida, reforçando a compreensão de grandezas como comprimento, massa e volume.
- II. **Simulações:** Desenvolver simulações que modelam situações do mundo real, como o crescimento de plantas ou o movimento de veículos, onde é necessário medir e calcular diferentes grandezas.

E. Probabilidade e Estatística:

- I. **Situações do Cotidiano:** Criar simulações de situações cotidianas que requerem a aplicação de conceitos matemáticos para resolver problemas, como planejamento de compras que ajuda os alunos a entenderem orçamento.
- II. **Coleta e Análise de Dados:** Desenvolver uma aplicação que modele o consumo de água em uma casa, promovendo a sustentabilidade.

Ao acessar a plataforma, o processo de login ou criação de uma nova conta para novos usuários é bastante simples. O Code.org também permite o uso da ferramenta sem a necessidade de cadastro; no entanto, essa opção não possibilita salvar o progresso para continuar as atividades mais tarde. A Figura 244 mostra a tela inicial da plataforma.

Figura 24– Tela Inicial do code.org



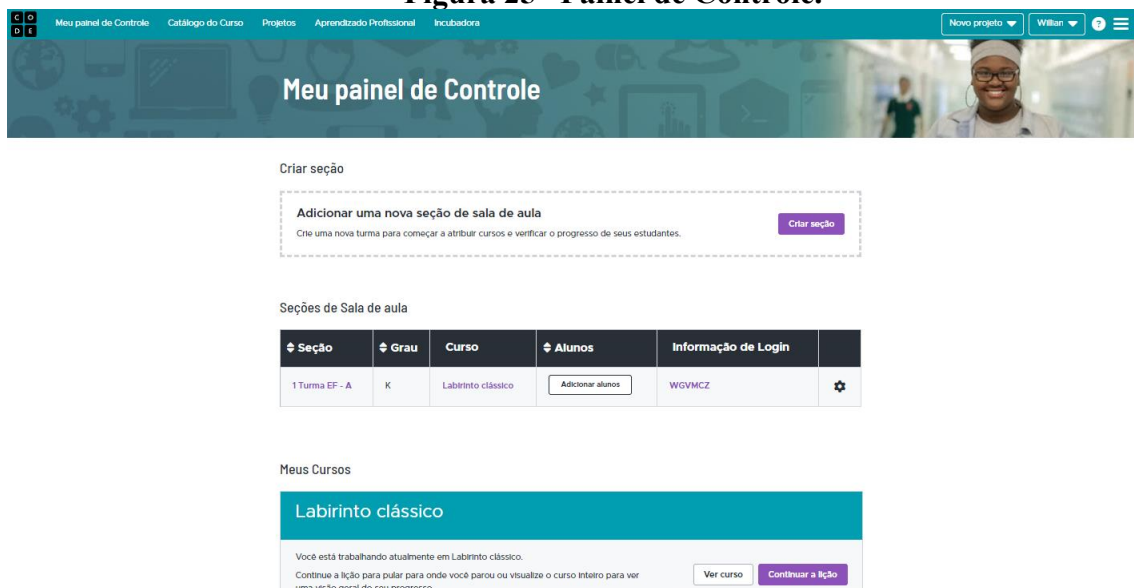
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o acesso na plataforma, no perfil de educador há os seguintes recursos:

- **Painel de Controle:** Nesse local, é possível criar salas de aula, gerenciar as seções já criadas, adicionar alunos e acompanhar o progresso das turmas.
- **Catálogo de Cursos:** Nesse local é possível visualizar todo o catálogo de cursos disponíveis e atribuí-los às turmas. A plataforma oferece opções de filtros para ajudar a selecionar os cursos mais adequados para cada turma.
- **Projetos:** Nesta área, os alunos têm a liberdade de desenvolver seus próprios projetos, semelhante ao que o Scratch oferece. Isso incentiva a criatividade e a aplicação prática dos conceitos aprendidos.
- **Aprendizado profissional:** Nesta seção, a plataforma oferece formação através de diversos cursos, possibilitando o desenvolvimento contínuo de professores e educadores.

A Figura 25 mostra a tela do painel de controle.

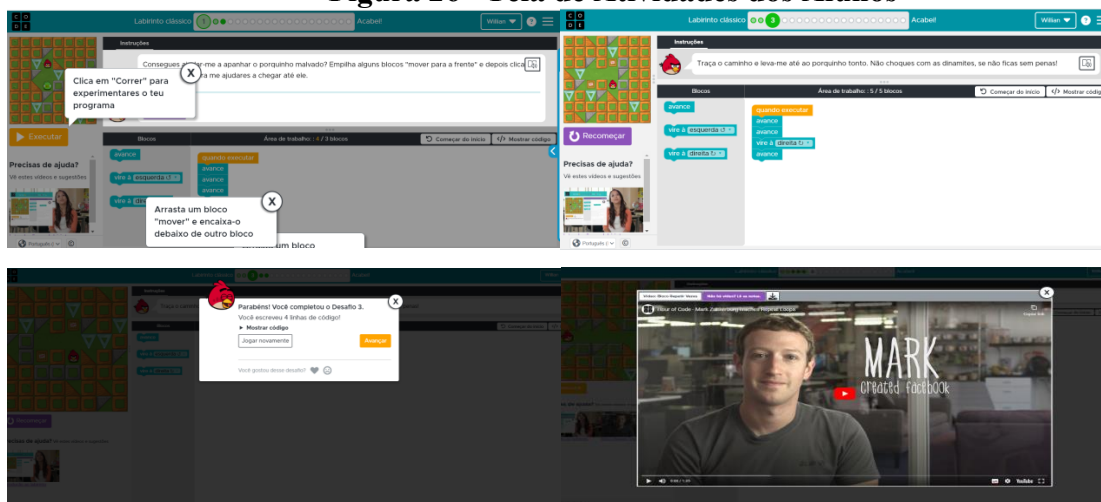
Figura 25– Painel de Controle.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 26 apresenta a sequência de telas que os alunos visualizam ao acessar uma atividade. Inicialmente, são fornecidas instruções básicas e orientações específicas para resolver o desafio proposto. Ao concluir o desafio com sucesso, um pop-up aparece dando o feedback instantâneo associado ao não sucesso ou parabenizando o aluno pelo êxito na atividade. Em alguns níveis, as instruções são dadas por pessoas renomadas, como no exemplo mostrado, onde Mark Zuckerberg, criador do Facebook, aparece dando as orientações.

Figura 26– Tela de Atividades dos Alunos



Fonte: Elaborado pelo autor.

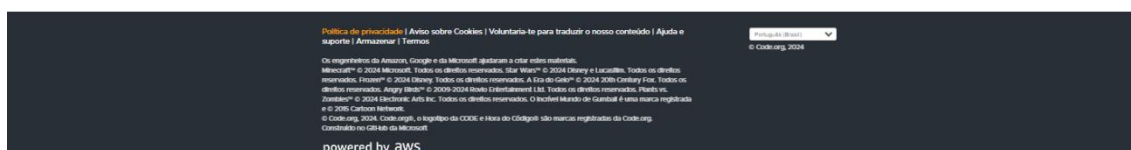
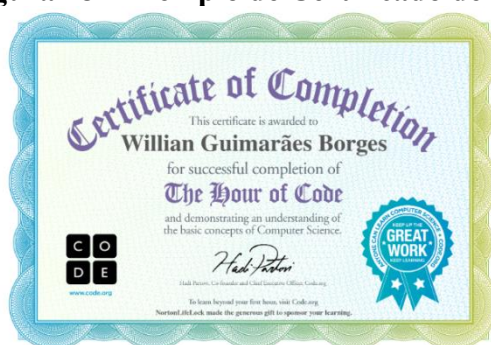
Além do feedback em cada atividade, a plataforma code.org possui os princípios de recompensas, uma delas é a apresentada na figura 27 e 28, onde ao final de todas as fases daquele desafio, o aluno recebe um certificado de conclusão que pode ser compartilhado em suas redes sociais ou impresso.

Figura 27– Exemplo de Certificado de conclusão.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28– Exemplo de Certificado de conclusão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme visto nesta seção, o uso de ferramentas digitais como Khan Academy, Code.org e Scratch é essencial para atrair alunos que cresceram em um ambiente digital, os chamados de “nativos digitais”, pois oferece uma forma de aprendizado que se conecta com o seu cotidiano. Tais estudantes, imersos em tecnologia desde cedo, encontram nessas plataformas uma forma mais natural e envolvente de aprender. De acordo com Moran (2015), os nativos digitais esperam que a educação seja interativa e conectada, refletindo as dinâmicas e formas de interação que vivenciam fora do ambiente escolar. Ainda Moran (2015) argumenta que o uso de tecnologias digitais em ambientes educacionais democratiza o conhecimento, permitindo que estudantes de diferentes contextos sociais e econômicos tenham acesso às mesmas oportunidades de aprendizagem, ou seja, tais plataformas podem promover a inclusão educacional se aplicada de forma sistêmica.

Além de captar a atenção dos alunos, essas ferramentas são essenciais para o desenvolvimento de habilidades críticas, como pensamento analítico e resolução de problemas. O Khan Academy, por exemplo, oferece uma vasta gama de exercícios interativos que atendem a diferentes níveis de conhecimento, enquanto o Code.org e o Scratch utilizam a programação lúdica para ensinar conceitos de maneira prática, tornando o aprendizado mais atraente e significativo. Isso reflete uma mudança necessária na forma como a educação é abordada, tornando o aprendizado mais dinâmico e alinhado com as expectativas da atual geração. Valente (2011) argumenta que o aprendizado de programação, facilitado por plataformas como Code.org e Scratch, pode ser uma poderosa ferramenta para ensinar os alunos a pensarem de maneira lógica e estruturada. Ao utilizar blocos de programação que se encaixam como peças

de quebra-cabeça, essas plataformas permitem que os estudantes compreendam conceitos abstratos de forma concreta, estimulando a criatividade e a inovação, contribuindo significativamente para a retenção do conhecimento. Kenski (2013) destaca que a inclusão de elementos de jogo e atividades práticas no processo de ensino pode aumentar o engajamento dos alunos e sua motivação para aprender.

Portanto, ao integrar tecnologias educacionais como Khan Academy, Code.org e Scratch no currículo, estamos não apenas modernizando a educação, mas também preparando nossos alunos para serem participantes ativos e inovadores em uma sociedade globalizada e digital. Essa abordagem promove uma educação relevante, acessível e alinhada com as demandas do presente e do futuro, garantindo que os alunos estejam equipados com as habilidades e conhecimentos necessários para progredir principalmente na área de exatas no decorrer dos anos.

4. ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS E ESTUDOS CORRELATOS SOBRE FERRAMENTAS ESTUDADAS.

Tendo em vista os objetivos centrais desta pesquisa, na qual um dos principais objetivos foi identificar a existência de estudos científicos que tratam do uso de ferramentas digitais nos anos iniciais do ensino fundamental, com ênfase na integração dessas ferramentas ao ensino de matemática. Foi feito uma investigação de cunho exploratório em diversas bases de pesquisas científicas como CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Scielo (ScientificElectronic Library On-line) e Google Scholar (Google Acadêmico), a fim de levantar estudos que relacionavam as ferramentas KHAN ACADEMY, SCRATCH e CODE.ORG.

Portanto, esta seção trará uma análise de diversos trabalhos científicos que apontam na direção da proposta investigativa. Os resultados das pesquisas, obtidos por meio de palavras-chave, foram analisados individualmente e classificados brevemente com base no conteúdo dos textos. Tal decisão sobre a escolha ou não de cada texto se deu seguindo critérios de organização, como:

- i. Pré- análise: Nessa etapa, foi realizada a leitura dos títulos e resumos de cada texto. Caso o texto se enquadrasse dentro do objeto de estudo, ele era selecionado para a etapa seguinte;
- ii. Recorte da pesquisa: Após a pré-análise, o segundo passo consistiu na leitura da introdução dos textos e na análise de seus sumários. Foram identificadas características comuns entre os textos, e a seleção foi feita com base em critérios semânticos (temas), sintáticos (uso de adjetivos, verbos e pronomes) e léxicos (sinônimos e significados das palavras).
- iii. Leitura: Por fim, os textos selecionados foram lidos na íntegra com o propósito de identificar as evidências científicas que seriam aproveitadas neste trabalho.

Para tanto, organizamos esta etapa do estudo da seguinte forma: nas sessões seguintes, apresentaremos alguns estudos relacionados ao uso das ferramentas digitais que são o foco da nossa pesquisa. Não daremos ênfase aos aspectos teóricos desses trabalhos, pois já foram discutidos previamente, e os estudos em questão também abordam esses conceitos. Nosso objetivo aqui é destacar como essas ferramentas foram introduzidas e exploradas nas suas habilidades práticas.

Outro aspecto relevante a ser mencionado é a escassez de estudos específicos voltados para o uso de ferramentas digitais nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Durante o

levantamento bibliográfico, constatou-se que a maioria dos trabalhos disponíveis concentra-se nos anos finais dessa etapa educacional. Dessa forma, optou-se por incluir na análise estudos que, embora não correspondam integralmente ao público-alvo desta pesquisa, apresentam abordagens e resultados que podem contribuir para a compreensão e aplicabilidade das ferramentas digitais no contexto dos anos iniciais. Essa lacuna evidencia a relevância desta investigação, pois destaca a necessidade de aprofundamento científico e de mais pesquisas direcionadas a essa faixa etária, reforçando a importância de fomentar a discussão acadêmica sobre a integração das tecnologias digitais no ensino da matemática desde os primeiros anos escolares.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos trabalhos analisados, proporcionando ao leitor uma visão sintetizada das informações mais relevantes. São destacados aspectos como a ferramenta digital estudada, o ano de publicação, a instituição responsável, o tipo de estudo, seja dissertação ou artigo e o público-alvo pesquisado. Essa organização tem como objetivo facilitar a compreensão e permitir uma análise mais objetiva das contribuições de cada estudo para o tema investigado.

Tabela 07 – Tabela simplificada de estudos correlatos ao tema estudado

Trabalho Relacionado	Autor	Título	Ano	Instituição	Tipo de Texto	Público
KHAN ACADEMY	CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg	A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência	2016	Universidade Federal do Rio Grande - FURG	Dissertação	Ensino Fundamental II
KHAN ACADEMY	SANTOS, Ynêssa Beatriz Dantas de Farias	A plataforma Khan Academy e suas contribuições para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental	2020	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Dissertação	Ensino Fundamental I
KHAN ACADEMY	MARQUES, Vinícius Torres	O uso da plataforma Khan Academy em escolas da rede municipal de educação pública de Pelotas: um estudo de caso	2022	Universidade Federal de Pelotas	Dissertação	Ensino Fundamental I e II
KHAN ACADEMY	ARAÚJO, Valdeci da Silva MOLINA, Luana Pagano Peres NANTES, Eliza Adriana Sheuer.	Khan Academy: uma possibilidade para as aulas de matemática	2020	Universidade Federal de Santa Catarina	Artigo em Revista Eletrônica	Ensino Fundamental II
KHAN ACADEMY	DUARTE, Priscila Vandrea Camargo	DUARTE, Priscila Vandrea Camargo. Plataforma Khan Academy: uma análise de suas potencialidades na visão de professores do Ensino	2018	Universidade Federal de São Carlos	Dissertação	Ensino Fundamental I

		Fundamental I de um município do interior de São Paulo				
SCRATCH	ZOPPO, Beatriz Maria	A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de Matemática no Ensino Fundamental I	2017	Universidade Federal do Paraná	Dissertação	Ensino Fundamental I
SCRATCH	CASTRO, Adriane de.	O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental	2017	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Dissertação	Ensino Fundamental I
SCRATCH	BITENCOURT, Agner Lopes	. Diálogo de estudantes do ensino fundamental em aulas de matemática com o software de programação Scratch	2022	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Dissertação	Ensino Fundamental II
SCRATCH	CORRÊA, Bruno Silveira	Programando com Scratch no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos	2021	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Dissertação	Ensino Fundamental II
SCRATCH	SILVA, Natã da Costa	Progressão curricular na educação matemática: contribuições para a gestão da aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental	2023	Universidade Federal do Ceará	Dissertação	Ensino Fundamental I e II
CODE.ORG	BARRADAS, Rolando LENCASTRE, José Alberto SOARES, Salviano VALENTE, Antônio	Desenvolvimento do pensamento computacional em idades precoces usando a plataforma Code.org	2019	UNESP - Universidade Estadual Paulista	Artigo em Revista Eletrônica	Ensino Fundamental II
CODE.ORG	SANTOS, Vinicius George dos SILVA, Soraia Lúcia da.	Educação tecnológica: o ensino da programação para crianças do Ensino Fundamental através do ambiente Code.org	2020	Universidade Federal da Paraíba	Artigo em Revista Eletrônica	Ensino Fundamental I
CODE.ORG	CAVALCANTE, Ahemenson Fernandes	Pensamento computacional e programação introdutória: um estudo de caso sobre competências desenvolvidas na programação em blocos com o Code.org	2016	Universidade Federal da Paraíba	Monografia	Ensino Fundamental II e Ensino Médio
CODE.ORG	PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antônio	Pensamento computacional e formação de professores: uma análise a partir da plataforma Code.org	2018	Universidade de Caxias do Sul	Dissertação	Ensino Fundamental II e Ensino Médio

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

4.1 Trabalhos Relacionados – KHAN ACADEMY

Para as bases de pesquisas citadas, utilizamos as seguintes palavras-chave: Ferramentas Tecnológicas, Ferramentas Digitais e Khan Academy. Inicialmente, foram identificadas 6.347 produções. Após a aplicação de filtros referentes aos anos de produção (últimos 10 anos) e à área de avaliação, esse número foi reduzido para 1.211 produções. Em seguida, após a leitura dos títulos, selecionamos 35 produções. Por fim, após a leitura dos resumos, com o objetivo de identificar os elementos centrais de cada pesquisa, foram selecionados 5 textos, conforme descrito a seguir:

Em Corrêa (2016), o autor relata uma experiência de ensino híbrido com estudantes do ensino fundamental na Escola Municipal Rio Grande do Sul, localizada em Canoas, na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. A plataforma educacional Khan Academy foi o principal recurso tecnológico utilizado, sendo o trabalho voltado para a análise de como os recursos dessa plataforma se conectam com descobertas da Neurociência Cognitiva. Para embasar essa relação, o autor se apoiou em diversas fontes, incluindo o livro "Um Mundo, Uma Escola: A educação reinventada" de Salman Khan, criador da Khan Academy; o livro "Aprendendo a Aprender: Como ter sucesso em matemática, ciências e qualquer outra matéria" de Bárbara Oakley; o curso "Aprendendo a Aprender: Ferramentas mentais poderosas para ajudá-lo a dominar assuntos difíceis", também de Bárbara Oakley e Terrence Sejnowski, disponível na plataforma Coursera; e na própria experiência do autor e de seu orientador no uso da Khan Academy. Essa experiência permitiu identificar conexões entre o funcionamento da plataforma e os processos de aprendizagem do cérebro humano.

O estudo aborda a proposta educacional aplicada aos alunos, destacando as dificuldades iniciais enfrentadas, como a falta de computadores em algumas residências e a ausência de conexão à internet em outras. Também são discutidas as atividades realizadas na escola e a infraestrutura disponível no laboratório de informática. Além disso, o trabalho inclui relatos da equipe gestora, alunos e pais sobre a utilização das ferramentas tecnológicas.

Os resultados obtidos foram significativos, especialmente em relação ao desempenho da escola na OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) e na OBM (Olimpíada Brasileira de Matemática), onde a escola passou a liderar entre as instituições públicas da região. O estudo é concluído com uma seção final que apresenta justificativas baseadas na Neurociência Cognitiva, explicando como a plataforma Khan Academy incorpora mecanismos de aprendizagem eficazes em seu modelo pedagógico.

Em Santos (2020), a autora relata um estudo conduzido com doze alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Parnamirim/RN, realizado de forma totalmente remota. O trabalho teve como objetivos específicos: planejar e desenvolver material

instrucional sobre o uso da plataforma Khan Academy, monitorar os acessos dos participantes e avaliar os resultados obtidos na prova de Matemática aplicada ao final da experiência. No decorrer do texto, são apresentados os critérios utilizados para a seleção da plataforma Khan Academy e para a escolha dos alunos. Parte das atividades pedagógicas do 9º ano incluía um projeto de apoio à preparação dos estudantes que desejavam realizar o exame de seleção para os Institutos Federais (IF).

Os resultados apontaram um retorno positivo na utilização da plataforma como suporte ao ensino regular, com destaque para o banco de questões, que permitiu aos alunos responderem, em média, quatrocentas questões ao longo de cinco semanas. Além disso, foi observado um avanço significativo nos conhecimentos matemáticos dos participantes. No entanto, não foram encontradas evidências de que o uso da plataforma possa substituir as aulas regulares ou o papel do professor. O desempenho positivo dos alunos foi atribuído, em grande parte, às ações de monitoramento e motivação conduzidas pela pesquisadora durante o acompanhamento do estudo.

Como resultado desse trabalho, foi gerado um portfólio on-line de acesso público, contendo materiais audiovisuais instrutivos sobre o uso da Khan Academy, além de uma análise detalhada e cruzamento dos dados gerados pela ferramenta. Ao final, os alunos que completaram todas as etapas da experiência responderam a um questionário de satisfação, no qual as respostas foram, em sua totalidade, positivas.

No estudo de Marques (2022), o autor busca responder à questão central: como ocorreu a adoção da plataforma Khan Academy na rede pública de educação de Pelotas? A partir dessa pergunta, surgem outras: quais foram os processos de seleção e implementação da plataforma no ensino de Matemática pela Prefeitura? Como a plataforma é utilizada nas aulas? Além disso, o estudo aborda teorias sobre o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação Matemática, a implementação da Khan Academy em redes públicas, e a parceria público-privada entre a Prefeitura de Pelotas e a Fundação Lemann, responsável pela plataforma no Brasil.

A metodologia usada foi qualitativa, com o método de estudo de caso. A coleta de dados envolveu documentos oficiais da Khan Academy, da Prefeitura de Pelotas, reportagens locais e uma entrevista com duas servidoras da Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED), que também atuam como professoras de Matemática. As perguntas de pesquisa guiaram a entrevista em três tópicos: o processo de adoção da plataforma e a capacitação dos professores; o cotidiano dos professores em relação à plataforma; e as percepções das servidoras sobre o impacto da Khan Academy nas aulas de Matemática.

A análise das entrevistas, em conjunto com os documentos, confirmou a falta de justificativas técnicas para a escolha da Khan Academy em detrimento de outras opções. Foram complementadas informações sobre os serviços oferecidos aos professores, como o acompanhamento do desempenho dos alunos e o controle das atividades docentes. Verificou-se que a plataforma segue as recomendações da Khan Academy e da SMED, sendo usada em dois dos cinco períodos semanais de Matemática, ou seja, 40% do tempo. Também foi reafirmado que há formação contínua para capacitar os professores, além de um acompanhamento feito pela Secretaria, por meio de reuniões e visitas às escolas.

Nas considerações finais, o autor destaca que a adoção da Khan Academy em Pelotas teve início em 2014, por iniciativa da Secretaria de Planejamento e Gestão em parceria com a SMED, o que levou à criação de laboratórios de informática em 32 escolas municipais. O estudo também aponta direções futuras para a pesquisa e traz duas críticas do autor: a primeira refere-se às atividades de múltipla escolha, que permitem que os alunos acertem as respostas por tentativa e erro, sem uma verdadeira construção do raciocínio. A segunda crítica é sobre o acompanhamento automatizado da plataforma, que pode impedir o professor de identificar as reais dificuldades dos alunos, pois só chegam ao docente as informações que a plataforma consegue medir, o que limita a percepção das dúvidas que surgem no contato direto entre professor e aluno.

Em Araújo, Molina e Nantes (2020), os autores relatam uma pesquisa realizada em uma escola pública localizada no Norte do Paraná, no município de Londrina, aplicada a uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental II, com a participação de 24 alunos. A prática foi planejada em seis encontros, cada um com uma programação diferente. Durante esses encontros, os alunos tiveram a oportunidade de interagir com a plataforma Khan Academy e realizar diversas atividades.

Em cada sessão, foi apresentado um ranking de pontuação, baseado no desempenho dos alunos ao resolverem exercícios ou assistirem aos vídeos da plataforma. Esse recurso foi utilizado com o intuito de motivar os alunos e fornecer informações aos que encontravam dificuldades em progredir. Ao final do período, foi aplicada uma prova elaborada com exercícios adaptados da plataforma, o que possibilitou uma análise mais precisa dos dados de desempenho. Após a realização da prova, foi preparada uma lista de exercícios de revisão focada nos itens com maior índice de erros, e a correção desses exercícios foi feita em sala de aula, com significativa participação dos alunos. Esse momento foi essencial para que os discentes pudessem esclarecer dúvidas, recebendo respostas imediatas do professor regente.

Por fim, os autores concluem que o uso da plataforma, especialmente na resolução de exercícios de frações nos anos finais do Ensino Fundamental, contribuiu positivamente para a melhoria da aprendizagem em Matemática.

Na pesquisa de Duarte (2018), o autor analisou as potencialidades da plataforma Khan Academy a partir da perspectiva de professores dos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de Lençóis Paulista, no interior de São Paulo. A pesquisa foi conduzida por meio de questionários on-line, contendo perguntas abertas e fechadas, aplicados a 25 professores dos anos iniciais do ensino fundamental e uma profissional responsável pela implementação da plataforma no município. O objetivo foi identificar o conhecimento dos docentes sobre a plataforma, suas funcionalidades, estratégias de aplicação, limitações e resultados alcançados.

Os dados revelaram o perfil dos professores, a maioria com idades entre 26 e 45 anos, casados e com ensino superior completo. Dentre eles, 13 possuem especialização e um possui Mestrado Profissional. São profissionais experientes, com mais de 8 anos de atuação na docência, e trabalham entre 35 e 40 horas semanais, lecionando para turmas do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Em relação à experiência com a Khan Academy, a maioria dos professores já utilizava a plataforma há pelo menos 6 meses, sendo os principais responsáveis pela preparação das aulas e destinando de 1 a 3 horas semanais ao trabalho com os alunos. Eles demonstraram conhecimento em metodologias ativas e utilizaram a plataforma de forma diversificada, considerando que ela contribui positivamente para a aprendizagem dos estudantes. Integravam a tecnologia ao currículo, permitindo que os alunos explorassem diversas estratégias de aprendizagem, como atividades em grupo e parcerias.

Os dados foram analisados à luz dos objetivos da pesquisa e da revisão da literatura, sendo tabulados, sintetizados em quadros e apresentados em gráficos, com o intuito de reconhecer o perfil e as práticas metodológicas dos professores. A análise procurou identificar padrões e aspectos relevantes, facilitando a compreensão dos materiais coletados.

Nas considerações finais, os professores destacaram alguns pontos importantes. Um dos principais foi que a plataforma não permite que os docentes personalizem o conteúdo ou façam alterações nas atividades, reforçando a importância do papel do professor como mediador, capaz de analisar criticamente o material disponível e discernir o que é mais relevante para o aprendizado dos alunos. Ou seja, sem a mediação ativa do professor, a aprendizagem não é garantida.

Outro ponto relevante foi a constatação de que os professores não tiveram, em sua formação inicial, currículos que atendessem às demandas pedagógicas atuais. Isso evidenciou

uma lacuna entre o ensino superior e as inovações educacionais, perpetuando práticas tradicionais de transmissão e memorização dos conteúdos.

Embora a Khan Academy represente uma ferramenta importante frente às demandas tecnológicas e pedagógicas contemporâneas, os professores apontaram a necessidade de ações mais eficazes para aprimorar seu uso. Isso inclui maior participação dos docentes na construção das atividades, em processos formativos e na mediação com os alunos. Tais melhorias devem partir de uma reflexão sobre as necessidades dos estudantes, buscando formas e alternativas que garantam uma aprendizagem significativa para todos os envolvidos.

De modo geral, as pesquisas apresentadas evidenciam que as motivações e os métodos utilizados para a inclusão da plataforma Khan Academy variam significativamente. No entanto, compartilham um objetivo comum: tornar o ensino mais atraente, por meio de ambientes que favoreçam novas abordagens pedagógicas. Além disso, os resultados positivos são notáveis em diversas implementações. Entretanto, alguns aspectos ainda demandam atenção, como a uniformidade na forma como as informações são trabalhadas com os professores e a adequação da preparação docente para o uso da plataforma. Mesmo com esses desafios, foi possível constatar que a Khan Academy se apresenta como uma excelente alternativa para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental.

4.2 Trabalhos Relacionados – SCRATCH

Para as bases de pesquisa mencionadas anteriormente, apenas a última palavra-chave foi alterada. Utilizamos, portanto, as seguintes palavras-chave: Ferramentas Digitais, Ferramentas Tecnológicas e Scratch. Após a aplicação dos filtros iniciais, obtivemos um total de 256 produções. A partir da leitura dos títulos, foram selecionados 20 trabalhos, número considerado razoável em comparação com a análise da ferramenta anterior. No entanto, para manter o padrão metodológico, foram escolhidos 5 textos após a leitura dos resumos, conforme segue:

Em Zoppo (2017), a autora, por meio de um estudo de campo de abordagem qualitativa, investigou como os alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Curitiba interagem com um Objeto de Aprendizagem (OA) sobre o conteúdo "Unidades de Medida de Comprimento", desenvolvido utilizando o software Scratch. A escolha da turma foi baseada nos resultados da escola na Prova Brasil de 2011 e 2013, que revelaram um percentual de acerto inferior em questões relacionadas à Medida de Comprimento, em comparação com outros conteúdos avaliados. O Objeto de Aprendizagem

(AO) utilizado, intitulado "Descobrimos Comprimentos", foi criado especificamente para essa pesquisa.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma oficina em que o objeto de aprendizagem foi aplicado. O jogo, que se desenvolve em fases, estabelece metas em cada etapa, com a pontuação representada por uma barra de energia. Para concluir o jogo com sucesso, os alunos precisam resolver problemas sem esgotar essa energia, pois, caso contrário, o jogo é reiniciado. A premissa central do uso do jogo é que ele motiva, diverte e desperta o interesse dos alunos, desafiando-os a solucionar os problemas propostos.

No início da oficina, ao mencionar que o conteúdo a ser tratado seria matemática, mais especificamente Medida de Comprimento, a pesquisadora observou certa desmotivação por parte dos alunos, expressa em falas como: "Ahhh! Não gosto de Matemática" e "Eu sou ruim em Matemática". No entanto, ao explicar que a atividade seria realizada com o uso de netbooks, houve uma clara mudança de comportamento, gerando maior motivação, inclusive entre aqueles que inicialmente demonstraram desinteresse pela disciplina. Comentários como "Nossa! Que legal isso" e "Pensei que a gente ia fazer no caderno" exemplificam essa mudança de postura, indicando uma preferência dos alunos por atividades que envolvem tecnologias digitais, independentemente do interesse inicial pela disciplina.

Os resultados indicaram que o objeto de aprendizagem pode ser considerado um material didático digital eficaz e que, especificamente para esse grupo, despertou uma motivação significativa. A autora conclui que o objetivo da pesquisa foi alcançado, evidenciando momentos de interação, motivação, interesse, inteligência coletiva e trabalho colaborativo entre os alunos. No entanto, ela ressalta a importância de continuar pesquisas que explorem o uso do Scratch de forma mais aprofundada, inclusive investigando se a implementação de uma sequência didática poderia auxiliar o professor no uso dessa ferramenta.

Em Castro (2017), a autora investiga a inserção da programação entre crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente em uma turma de 4º ano de uma escola municipal de Ponta Grossa. A escola foi selecionada por contar com um laboratório de informática totalmente funcional e a pedido da equipe pedagógica, com o intuito de desenvolver um projeto no contraturno que integrasse o uso da informática. A pesquisa se fundamenta na abordagem construtivista de Jean Piaget, focando no desenvolvimento infantil, e na perspectiva construcionista de Seymour Papert¹⁵, dada a proposta de utilizar computadores por meio da

¹⁵A perspectiva construcionista de Seymour Papert propõe que o aprendizado não seja visto como um processo de memorização, mas sim como uma atividade de produção de conhecimento. O construcionismo é uma teoria que defende que o conhecimento é construído a partir de ações concretas que resultam em produtos palpáveis.

programação. O estudo busca explorar o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e autonomia por meio do uso do software Scratch.

Foi realizada uma pesquisa aplicada, de enfoque qualitativo e interpretativo, com duração de um ano e participação de 24 crianças, divididas em dois grupos de 12 alunos. Durante o projeto, as crianças aprenderam conceitos básicos de programação utilizando o Scratch, por meio de blocos de comando, sem necessidade de linguagens de escrita. As atividades foram voltadas à criatividade e lógica. Ao longo de todo o processo, os dados foram coletados por meio de observações da pesquisadora, gravações de áudio e vídeo, e anotações sobre o raciocínio, estratégias e dúvidas dos alunos.

Como resultado, a autora desenvolveu um caderno pedagógico, que apresenta uma visão geral da linguagem Scratch, roteiros de aulas e os recursos utilizados no programa para apoiar práticas pedagógicas. Esse caderno foi pensado como um material de referência para outros educadores, oferecendo suporte para que utilizem o Scratch com seus alunos em atividades semelhantes.

Ao longo do trabalho, a autora descreve, aula a aula, as impressões e interações dos alunos. Ela destaca como as ferramentas digitais motivaram os estudantes, citando momentos como: "As crianças chegaram animadas para a aula e já foram abrindo o Scratch, perguntando qual seria a atividade." Além disso, a pesquisa observou o desenvolvimento da autonomia dos alunos, como ilustrado pelo trecho: "Algumas crianças não estavam acostumadas a tomar decisões sozinhas, ou seja, não tinham o hábito da experimentação em sala de aula." No entanto, com o tempo, os alunos passaram a demonstrar maior independência, e, embora muitos pedissem ajuda no início, ao final todos conseguiram criar seus próprios desenhos, uns mais complexos, outros mais simples.

No término do projeto, as professoras das turmas regulares relataram, por meio de questionários, mudanças no comportamento dos alunos após a participação nas aulas de programação. Elas notaram que os alunos com mais dificuldade passaram a fazer mais perguntas e a tentar resolver problemas por conta própria, frequentemente mencionando que agora eram "pequenos programadores" e se sentiam mais inteligentes.

Nas conclusões, a autora destacou o aumento do interesse e curiosidade dos alunos por meio do contato com as mídias oferecidas pelo Scratch, como imagens, som e música. Isso estimulou o pensamento criativo e a busca por soluções para problemas imprevistos durante a programação, revelando uma evolução significativa nas habilidades dos alunos. O projeto promoveu maior autonomia, pensamento crítico e colaboração. Assim, os objetivos da pesquisa foram atendidos de forma satisfatória, permitindo que os alunos refletissem sobre suas ações e

ideias, desenvolvendo habilidades como concentração, responsabilidade e a capacidade de trabalhar de forma colaborativa e sistemática.

No estudo de Bitencourt (2022), o autor busca investigar como ocorre o diálogo entre alunos dos anos finais do Ensino Fundamental durante o desenvolvimento de atividades exploratórias e investigativas utilizando o software de programação Scratch em aulas de matemática, além de analisar a interação entre alunos e professores. A pesquisa foi realizada com duas turmas do 8º ano de uma escola municipal em Canoas, Rio Grande do Sul, totalizando 65 alunos, sendo 31 do turno matutino e 34 do vespertino. O conceito de diálogo, nesta pesquisa, é embasado nas teorias de Alro e Skovsmose (2018) e Milani (2015), sendo compreendido como uma qualidade da comunicação que envolve palavras, gestos e entonações, expressando respeito e consideração mútua entre os participantes que trabalham em conjunto.

Os dados foram coletados ao longo de três aulas regulares de matemática, com dois períodos de 55 minutos cada. A coleta incluiu gravações feitas nos computadores, e as conversas durante o desenvolvimento das atividades foram transcritas, constituindo o corpus de análise. Para investigar o diálogo durante as atividades exploratórias, os alunos foram incentivados a criar animações, histórias, jogos, entre outras possibilidades, com temas de sua própria escolha. Essa escolha livre foi vista como uma oportunidade de estimular a criatividade e a expressão pessoal dos alunos.

Antes de iniciar a análise, foi aplicado um questionário individual para confrontar e confirmar as interpretações do pesquisador. Após a coleta e transcrição dos dados, o autor realizou uma análise detalhada, incluindo suas impressões sobre as interações entre os alunos e entre alunos e professores. Durante a transcrição das conversas, foram excluídas mensagens relacionadas a assuntos pessoais dos alunos, por serem consideradas íntimas, mas que foram captadas pelas gravações. Essa escolha foi importante para focar nos atos dialógicos que, às vezes, podem se manifestar em uma única palavra ou frase, enquanto outras vezes emergem de um conjunto maior de mensagens.

Nas considerações finais, o autor constatou que o diálogo entre os estudantes foi fortemente influenciado por suas próprias criatividade. A troca de ideias se estabeleceu como a primeira ação dialógica, como descrito no trecho:

Ao imaginar o tema dos projetos, os estudantes compartilharam e distribuíram um pouco de sua imaginação com os colegas, dispondo-se a falar e serem ouvidos, assim como a escutar o que o outro tinha a dizer. Essa partilha ocorreu de modo colaborativo, colocando suas ideias à prova diante do grupo na busca por consenso. Contudo, mais do que simplesmente aprovar ou reprovar, o diálogo se tornou o alicerce para algo mais complexo: o projeto foi sendo

criado gradualmente, e a cada ideia programada, uma nova surgia.(Bitencourt, 2022).

Em Corrêa (2021),o autor busca analisar os impactos da programação no desenvolvimento de conceitos matemáticos e no pensamento computacional em estudantes do Ensino Fundamental. A questão central da pesquisa foi: "Quais as contribuições do uso da programação com o software Scratch no desenvolvimento de conceitos matemáticos e do pensamento computacional em estudantes do Ensino Fundamental?". A pesquisa foi realizada com oito alunos do 8º e 9º ano de uma escola privada em Porto Alegre, utilizando o espaço virtual da instituição, conhecido como Sala de Informática, que conta com 31 computadores. Os alunos participaram de uma Oficina de Programação em Scratch, com dez encontros em turno inverso ao horário de aula. O objetivo da oficina era o desenvolvimento de jogos programados pelos próprios alunos utilizando o software Scratch.

A oficina foi dividida em duas fases: os cinco primeiros encontros focaram em atividades introdutórias para familiarizar os estudantes com os recursos do software, enquanto os cinco encontros seguintes foram dedicados ao planejamento e à programação dos jogos. Os objetivos principais eram questionar e analisar a comunicação entre o aluno e o computador, observar os conceitos matemáticos utilizados durante a programação e investigar o desenvolvimento do pensamento computacional.

Durante o processo, várias questões foram propostas aos alunos para estimular a reflexão, como: "Como movimentar o ator no palco?", "O que é necessário para o computador realizar o movimento solicitado?", "Quais blocos são necessários para o computador entender o comando?" e "Para que servem os blocos de evento?". Ao enfrentarem esses desafios, os estudantes precisaram testar, errar, refletir e experimentar novamente até alcançar o resultado desejado.

O autor detalha no texto cada uma das etapas dos 10 encontros, discutindo os resultados e os desafios enfrentados pelos alunos.

Nas conclusões, a pesquisa mostrou que a programação em blocos no Scratch permitiu a utilização e construção de conceitos matemáticos, como coordenadas cartesianas e condicionais da lógica matemática. Além disso, os alunos desenvolveram habilidades importantes do pensamento computacional, como a decomposição de problemas, generalização de situações, abstração de informações e o uso de algoritmos como forma de representação. Muitos desses conceitos foram aplicados em diversas fases da oficina.

O autor finaliza reafirmando a relevância do uso da programação no ambiente escolar, destacando o pensamento computacional como uma habilidade essencial para a atualidade. Os

resultados da pesquisa e o conhecimento construído reforçam a importância de incorporar essas práticas no currículo escolar.

Em Silva (2023), o autor aborda a criação de um produto educacional, um minicurso de formação docente intitulado "Scratch como Ferramenta de Apoio a Professores do Ensino Fundamental", cujo objetivo foi capacitar professores para o uso eficiente da plataforma. A pesquisa, de natureza exploratória e de abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa, foi aplicada em duas escolas públicas de Fortaleza, Ceará, envolvendo 22 professores. O curso abordou não apenas o uso técnico do Scratch, mas também a importância do lúdico no processo de ensino-aprendizagem, evidenciando como a tecnologia digital pode ser uma ferramenta fundamental nesse contexto. Para a execução do minicurso, foi desenvolvida uma apostila física, também disponibilizada em formato digital, além de materiais de apoio. As atividades propostas foram organizadas em Sequências Didáticas (SD), resultando na criação de dois jogos educativos digitais, cujos códigos podem ser reaproveitados para novos jogos ou adaptados conforme as necessidades pedagógicas.

Os procedimentos metodológicos foram sistematicamente organizados em distintas etapas, contemplando desde a caracterização do ambiente de pesquisa e dos sujeitos envolvidos, até a aplicação de questionários pré e pós-formação. Seguiu-se a essas etapas a elaboração e implementação do minicurso, culminando na análise comparativa dos dados obtidos antes e após a formação. Os achados evidenciaram a importância contínua da formação docente, bem como a necessidade premente de incorporar inovações tecnológicas nas práticas pedagógicas. Verificou-se um avanço substancial na compreensão dos conceitos de lógica e programação pelos participantes, acompanhado de um desejo expressivo de integrar essas novas competências às suas práticas educativas cotidianas. Além disso, emergiu a necessidade de criação de um ambiente virtual que possibilite aos docentes o compartilhamento de experiências e saberes relacionados ao uso do Scratch, ressaltando o valor da colaboração como elemento central no desenvolvimento profissional dos educadores.

A pesquisa reforça a necessidade da formação docente na era digital e demonstra o potencial do Scratch como uma ferramenta que torna o ensino mais envolvente e eficaz. Os resultados evidenciam que 100% dos participantes concordaram com a criação de um espaço virtual para a troca de experiências, destacando o valor da colaboração contínua e do suporte mútuo no aprimoramento das práticas pedagógicas. Dessa forma, a iniciativa atendeu às diversas necessidades dos educadores, promovendo uma experiência de aprendizado acessível, adaptável e colaborativa.

Conforme demonstrado, desde o início é evidente o grande potencial do software Scratch como uma ferramenta educacional inovadora e eficaz, capaz de transformar o ambiente de aprendizagem em diversos contextos, especialmente no ensino de disciplinas que tradicionalmente apresentam maior resistência por parte dos alunos, como a matemática. Os estudos revisados mostram que o uso do Scratch não apenas motiva os estudantes, mas também promove uma mudança significativa em sua postura diante de atividades acadêmicas, despertando maior interesse, curiosidade e engajamento, além de desenvolver habilidades como o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a autonomia.

Outro fator encontrado foi a importância da formação contínua dos professores para que possam utilizar a ferramenta de maneira eficiente. O desenvolvimento de cursos de capacitação para docentes, como o minicurso mencionado, é crucial para que as inovações tecnológicas sejam integradas de forma orgânica e efetiva ao processo educacional. A criação de espaços virtuais de troca de experiências entre os educadores surge como uma solução viável para promover o compartilhamento de práticas pedagógicas bem-sucedidas, incentivando a colaboração e o desenvolvimento profissional contínuo.

4.3 Trabalhos Relacionados – CODE.ORG

Para as bases de pesquisa previamente mencionadas, alteramos apenas a última palavra-chave, utilizando as seguintes combinações: Ferramentas Digitais, Ferramentas Tecnológicas e CODE.ORG. Ao contrário das pesquisas realizadas para outras ferramentas, o retorno foi de apenas 07 trabalhos acadêmicos. Após a aplicação de filtros por títulos, restaram 02 dissertações. Para manter a consistência no número de trabalhos analisados em comparação com as ferramentas anteriores, optamos por incluir mais dois artigos científicos. A seguir, apresentamos uma síntese desses trabalhos:

Em Barradas; Lencastre; Soares; Valente (2019), os autores abordam o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças de idades precoces, utilizando a plataforma Code.org como ferramenta educacional. O pensamento computacional, definido como a capacidade de formular problemas e suas soluções de forma que possam ser resolvidos por um computador, é apresentado como uma competência essencial para o século XXI, promovendo habilidades como o pensamento abstrato, algorítmico e lógico. O estudo focou em como crianças de 9 a 10 anos podem adquirir essas competências desde cedo, através de atividades lúdicas e desafiadoras proporcionadas pela plataforma.

A pesquisa foi realizada com 130 alunos do 4º ano de escolaridade ao longo de dois anos letivos, utilizando a plataforma Code.org para ensinar programação básica. O estudo utilizou uma combinação de metodologias quantitativas e qualitativas, avaliando os resultados por meio de análise dos dados da plataforma e questionários aplicados aos alunos. Os principais conceitos computacionais abordados incluíram sequências, ciclos, eventos e operadores, além de práticas computacionais como a iteração e a depuração.

Os resultados indicam que a maioria dos alunos demonstrou grande envolvimento e progresso no desenvolvimento do pensamento computacional, com uma alta taxa de conclusão das atividades propostas. A plataforma Code.org mostrou-se eficaz ao engajar os alunos, que relataram ter gostado da experiência de aprender programação e expressaram interesse em aprofundar seus conhecimentos, especialmente em áreas como programação de jogos e robótica.

Conclui-se que a plataforma Code.org é uma ferramenta válida para o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças, permitindo que elas resolvam problemas de maneira criativa e crítica. A introdução precoce de atividades de programação contribui para a formação de indivíduos mais preparados para enfrentar os desafios tecnológicos da sociedade moderna, além de estimular a curiosidade e a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem.

Em Santos; Silva, (2020), os autores investigam a integração entre o pensamento computacional e as competências matemáticas em alunos do ensino fundamental. Segundo os autores, o pensamento computacional é uma habilidade fundamental no século XXI, comparável à capacidade de ler, escrever e realizar cálculos. O artigo explora como as plataformas digitais, especialmente a Code.org, podem ser usadas por professores não especializados em programação para promover o desenvolvimento dessas competências em sala de aula.

Os autores destacam que a plataforma Code.org oferece uma abordagem baseada em programação visual por blocos, que é fácil de utilizar por crianças e adolescentes. Essa plataforma foi criada com o objetivo de tornar o ensino de programação acessível e atraente, oferecendo cursos em diferentes idiomas, com foco em conceitos como resolução de problemas, pensamento algorítmico e habilidades matemáticas, incluindo álgebra e geometria. A análise realizada no artigo aponta o potencial do uso da plataforma tanto para o desenvolvimento do pensamento computacional quanto para o ensino de matemática.

A relação entre o pensamento computacional e as competências matemáticas é evidenciada por diversos estudos citados no artigo, que identificam habilidades como abstração,

decomposição e análise de dados como elementos centrais no desenvolvimento matemático. Através da programação, os alunos aprendem a identificar padrões, resolver problemas e criar modelos representativos, o que contribui para o raciocínio lógico e analítico, competências essenciais tanto na matemática quanto na ciência da computação.

Ao concluírem, afirmam que a plataforma Code.org é uma ferramenta eficiente para apoiar professores no ensino de pensamento computacional e matemática, principalmente para aqueles sem formação específica em programação. O artigo sugere que o uso da plataforma pode ser uma forma eficaz de incentivar o aprendizado de conceitos complexos de maneira lúdica e interativa, promovendo a autonomia dos alunos no processo de aprendizado. Além disso, os autores propõem futuros estudos de campo para avaliar o impacto prático dessa metodologia em sala de aula.

Em Cavalcante (2016), o autor investiga a relação entre o aprendizado da programação introdutória, utilizando a plataforma Code.org, e o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do ensino fundamental. Para isso, foi conduzido um estudo de caso na plataforma, com o objetivo de identificar as competências desenvolvidas pelos alunos por meio das atividades de Programação em Blocos, também conhecida como Programação Visual. Além disso, um teste experimental foi realizado em uma oficina de programação, com o intuito de verificar quais habilidades os alunos participantes foram capazes de desenvolver.

Dois critérios principais orientaram a escolha da plataforma Code.org: a ampla adoção em escolas ao redor do mundo e o apoio de organizações de tecnologia e educação, que incentivam a expansão do ensino de programação. A oficina, realizada nos dias 9 e 10 de março de 2016, com duração diária de 4 horas, foi divulgada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Senador Rui Carneiro, localizada em Mamanguape, PB.

Além disso, o estudo faz uma comparação entre o Code.org e outras plataformas que utilizam a programação em blocos. A escolha do Code.org foi justificada pelo seu ambiente voltado exclusivamente para educadores, que oferece recursos para a criação de turmas, gestão e acompanhamento do progresso dos alunos. Após essa justificativa, o curso escolhido é introduzido, e as etapas e atividades a serem realizadas pelos alunos são detalhadas.

Por fim, os resultados indicam que diversos objetivos foram alcançados, como o desenvolvimento do pensamento computacional por meio da resolução de problemas e da criação de algoritmos, além do aprimoramento do raciocínio lógico e matemático. O estudo também destaca o incentivo à criatividade e à autonomia dos alunos, que ao programarem e criarem seus próprios projetos, tiveram a oportunidade de exercitar a criatividade e desenvolver autonomia na resolução de problemas.

No estudo de Pasqual Junior (2018), o autor busca analisar as concepções de ensino e aprendizagem presentes em uma plataforma on-line, com o objetivo de criar indicadores para auxiliar a docência em processos de formação pedagógica. Para fundamentar o estudo, foram adotadas as bases teóricas do construtivismo e construcionismo, com referências a Jean Piaget, Seymour Papert e seus seguidores. A pesquisa é caracterizada como um estudo de caso de natureza exploratória, tendo a plataforma Code.org como principal fonte de análise. Foram utilizadas como evidências postagens de dois tópicos de fórum, planos de aula e atividades on-line. A metodologia aplicada foi a Análise Textual Discursiva, que resultou em três categorias principais: Concepções de Aprendizagem, Aspectos Dificultadores da Aprendizagem e Aspectos Promotores da Aprendizagem.

Os resultados revelaram que as concepções de aprendizagem presentes na plataforma tendem a ser predominantemente empiristas, sugerindo um modelo de ensino baseado em uma pedagogia diretiva. O estudo também aponta para o uso de estratégias de ensino que combinam atividades on-line e off-line, interação entre pares e o uso de tecnologias. No entanto, foram identificados alguns aspectos que dificultam o processo de ensino e aprendizagem do pensamento computacional, como o tempo limitado, falta de estrutura adequada e dificuldades com a tecnologia.

Nas conclusões, o autor faz críticas à plataforma Code.org, destacando que os cursos seguem uma sequência rígida de atividades on-line e desplugadas, orientando o aluno passo a passo por um caminho pré-determinado. Segundo o autor, essa abordagem oferece pouca liberdade tanto para o professor quanto para o aluno. O autor argumenta que, se a plataforma adotasse uma abordagem construcionista, os alunos teriam maior liberdade para explorar e criar, sem ficarem limitados pela linearidade das atividades. Ao comparar a Code.org com a plataforma Scratch, ele destaca uma diferença significativa: enquanto a Code.org segue uma estrutura rígida e linear, a Scratch oferece desde o início uma experiência mais aberta, permitindo que os alunos desenvolvam suas próprias criações de forma mais livre e flexível.

Por fim, o autor faz ressalvas sobre a formação e o conhecimento dos professores, destacando que muitos não possuem o preparo necessário para as atividades propostas pela plataforma. Além disso, menciona que o Code.org ainda não é amplamente divulgado no cenário nacional, o que limita o alcance de suas contribuições para o ensino de pensamento computacional.

Desde as primeiras pesquisas, houve dificuldades em encontrar uma quantidade significativa de fontes sobre a plataforma Code.org, resultando em um número limitado de trabalhos acadêmicos disponíveis nas bases de pesquisa. No entanto, os estudos analisados

mostram que a Code.org é uma ferramenta eficaz para desenvolver o pensamento computacional e competências matemáticas em alunos do ensino fundamental, promovendo habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e programação básica. Por outro lado, foram identificadas limitações na abordagem linear da plataforma, que restringe a liberdade criativa em comparação a outras, como o Scratch. Além disso, os autores ressaltam a importância de uma formação adequada dos professores para o uso eficaz da plataforma em sala de aula, e apontam a necessidade de maior divulgação da Code.org no cenário educacional Brasileiro, visando ampliar seu impacto.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção é apresentado a análise dos dados coletados ao longo da pesquisa, inspirado na metodologia de análise de conteúdo de Bardin (1977). Serão explorados e interpretados os principais resultados obtidos, buscando responder às perguntas de pesquisa e avaliar as hipóteses formuladas no início do estudo. A análise será conduzida com base nas categorias e temas previamente definidos, proporcionando uma compreensão aprofundada dos dados e das suas implicações para o ensino de matemática nos anos iniciais.

Espera-se que esta seção forneça perspectivas detalhadas e interpretações sólidas sobre os padrões, tendências e significados ocultos encontrados, permitindo reflexões sobre o impacto das ferramentas digitais na aprendizagem e construção do conhecimento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental.

Para desenvolver uma análise de conteúdo segundo Bardin (1977), é necessário seguir um conjunto de etapas detalhadas que garantem uma interpretação rigorosa e sistemática do material de pesquisa. Segundo Bardin, "a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens" (Bardin, 1977, p. 42).

Bardin (1977) estabelece as seguintes etapas para a realização da Análise de Conteúdo:

- Pré-análise: Seleção do material, leitura inicial e definição dos objetivos e hipóteses.
- Exploração do Material: Segmentação em unidades de análise e categorização do conteúdo.
- Tratamento dos Resultados e Interpretação: Organização dos dados para análise e construção de inferências que respondam às perguntas de pesquisa.

A pré-análise é a fase preparatória, fundamental para planejar o escopo e os critérios de análise. Ela determina quais partes dos dados serão mais úteis para o estudo e abrange:

- I. Seleção do Corpus de Análise: Destacando que “o corpus da pesquisa deve ser delimitado de modo a ser representativo e relevante, permitindo que os dados sejam significativos e possam gerar inferências válidas” (Bardin, 1977, p. 95).
- II. Leitura Flutuante: Consiste em uma "leitura flutuante" do material, que a autora descreve como “uma leitura livre e leve, permitindo um primeiro contato intuitivo e uma

familiarização com o conteúdo” (Bardin, 1977, p. 88). Esse processo busca captar uma visão geral e identificar temas preliminares.

- III. **Formulação das Hipóteses e Definição dos Objetivos:** Após a leitura inicial, formulam-se as hipóteses e os objetivos que orientarão a análise. Lakatos e Marconi, contribuindo sobre a técnica de análise, observam que “as hipóteses visam a uma representação coerente da realidade estudada, numa tentativa de apreendê-la em sua totalidade” (Lakatos; Marconi, 2003, p. 78). Essa etapa ajuda a manter o foco e a garantir uma análise direcionada.
- IV. **Definição das Unidades de Análise e Critérios de Categorização:** Nesta etapa, define-se as unidades de análise, que podem ser palavras, frases ou parágrafos. Bardin recomenda que “as unidades sejam escolhidas de acordo com os objetivos do estudo, pois é essencial que reflitam os aspectos mais importantes do conteúdo para facilitar a posterior organização e comparação dos dados” (Bardin, 1977, p. 114).

A exploração do material é a etapa operacional da análise, onde o conteúdo é segmentado, codificado e categorizado.

- I. **Codificação:** A codificação envolve a fragmentação do material em unidades menores, as chamadas unidades de registro ou unidades temáticas. Bardin afirma que “a codificação permite tornar operacionais as categorias de análise, reduzindo o conteúdo ao essencial e promovendo a síntese dos dados” (Bardin, 1977, p. 117).
- II. **Categorização:** Após a codificação, as unidades são agrupadas em categorias mais amplas que estruturam os dados. Segundo Bardin, “a categorização consiste na operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero, com critérios previamente definidos” (Bardin, 1977, p. 117).

A terceira etapa da análise de conteúdo é o Tratamento e Interpretação dos Resultados, onde os dados são analisados e interpretados para obter conclusões relevantes.

- I. **Identificação de Padrões e Relações:** Examina-se as categorias e subcategorias para encontrar padrões e relações. Bardin destaca que essa fase permite “a elaboração de inferências lógicas que proporcionam uma visão estruturada do conteúdo” (Bardin, 1977, p. 126). O objetivo é entender como os temas se interligam e identificar consistências ou contrastes.
- II. **Formulação de Inferências:** Com base nos padrões observados, faz conclusões que respondem às perguntas de pesquisa e testam as hipóteses iniciais. Lakatos e Marconi afirmam que a formulação de conclusões é 'crucial para transformar dados em

conhecimentos e estabelecer conexões entre os achados e a realidade estudada (Lakatos; Marconi, 2003, p. 89)."

- III. Síntese e Reflexão: Em seguida, realiza-se uma síntese e reflexão sobre os achados. Bardin observa que “a finalidade da análise de conteúdo é ultrapassar as incertezas e as impressões subjetivas, explorando o conteúdo latente das comunicações e oferecendo uma leitura sistemática das mensagens” (Bardin, 1977, p. 44). Essa etapa relaciona os resultados com o referencial teórico e discute suas implicações para o estudo.
- IV. Relato dos Resultados: Por fim, é elaborado um relatório com as etapas do processo, as categorias identificadas e as principais conclusões. Bardin sugere que o relatório seja “claro e objetivo, permitindo ao leitor acompanhar as etapas do estudo e entender as inferências realizadas” (Bardin, 1977, p. 135).

Definido a metodologia de análise de conteúdo, é o momento de iniciar a análise parcial de cada uma das seções desta pesquisa, ao final colocaremos a visão geral. Na seção 1, o objetivo do estudo é examinar os marcos legais da construção da educação básica e compreender a BNCC, com ênfase na área da Matemática e suas tecnologias.

Na pré-análise, observamos os principais marcos legais que influenciaram o desenvolvimento da educação básica no Brasil, identificando as mudanças legislativas ao longo do tempo. O texto abrange os marcos desde as mudanças constitucionais de 1937 e inclui a LDB de 1961, 1971, 1996 e a BNCC. Notamos que esses marcos foram influenciados por contextos históricos e políticas específicas, estabelecendo diferentes níveis e estruturas curriculares.

Durante a exploração do material, no processo de codificação, identificamos palavras-chave como “currículo”, “LDB”, “competências”, “BNCC” e “matemática”, segmentando o conteúdo em trechos que abordam cada período legal e suas influências na educação. Como categorias, destacaram-se:

- Marcos Legais da Educação: leis e decretos que estruturaram a educação básica;
- Influências na Educação Matemática: abordagens e mudanças no ensino de matemática impulsionadas por esses marcos legais;
- Objetivos Curriculares: foco nas competências e nas transformações introduzidas pelas orientações curriculares.

Na fase de Tratamento e Interpretação dos Resultados, ao identificar padrões, observamos que os marcos legais refletem mudanças políticas: houve uma organização centralizada durante o regime militar, evoluindo para uma visão mais democrática com a Constituição de 1988.

Como síntese, a análise indica que os marcos legais não apenas estruturaram a educação básica, mas também influenciaram na adaptação de métodos e conteúdos direcionados ao ensino de matemática, promovendo um currículo mais inclusivo e alinhado às necessidades sociais e culturais do país.

Ainda na primeira seção, os itens e subitens destacam a BNCC como um marco legal e orientador do ensino. O texto aborda a normatividade da BNCC, evidenciando como ela estabelece, de maneira estruturada e normativa, as competências e habilidades essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo de sua trajetória educacional. Além de apresentar as competências gerais, e a sua aplicação em contextos educacionais variados e o desenvolvimento do aluno em todas as dimensões (Intelectual, social, emocional, entre outras). Nessa parte em que compreende as competências gerais, há a interpretação que a BNCC busca garantir equidade e qualidade, com foco em uma formação completa que desenvolve habilidades como curiosidade intelectual e pensamento crítico. Essa base é essencial para orientar o ensino de matemática, promovendo competências fundamentais para a cidadania e a vida prática.

Na sequência o texto busca trazer a estrutura da BNCC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase na área de matemática. Destaca-se como as competências gerais se manifestam em competências específicas, além de abordar o processo de integração curricular, promovendo a conexão entre diferentes áreas do conhecimento e facilitando uma aprendizagem mais abrangente. A análise evidencia que a BNCC organiza o currículo de modo a favorecer a progressão dos conhecimentos, com uma abordagem interdisciplinar. A matemática, nesse contexto, é trabalhada em conjunto com outras disciplinas, reforçando o desenvolvimento de habilidades essenciais para o raciocínio lógico e para a compreensão do mundo social e natural.

Por fim, a Seção 1 busca evidenciar o ensino da matemática como uma competência essencial para a vida cotidiana. São abordados o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico, mostrando como a matemática aprimora o raciocínio lógico e a habilidade de resolver problemas. A análise inclui o conceito de letramento matemático, definido como a capacidade de formular, utilizar e interpretar a matemática em contextos reais, com referências ao PISA 2012. Além disso, apresenta-se uma visão detalhada das unidades temáticas da matemática, com foco em Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. A interpretação mostra como a BNCC aplica o conhecimento matemático em situações práticas, ampliando o ensino para além das operações básicas e integrando áreas como álgebra e geometria, o que proporciona uma compreensão abrangente que prepara o aluno para a vida cotidiana e para desafios futuros.

Em termos de relato, foi possível compreender o histórico das legislações e o percurso até chegarmos ao cenário atual, revelado por meio desta pesquisa. A análise sugere que a maioria dos professores ainda mantém certo distanciamento em relação à BNCC. Outro ponto relevante foi observar a estrutura altamente organizada e sistematizada da BNCC, que não havia percebido com a mesma clareza anteriormente. Em minha experiência como professor de matemática, meu foco frequentemente recaía sobre a fragmentação das diretrizes em componentes e objetivos distintos. No entanto, percebo agora uma lógica estruturada e progressiva nas unidades temáticas, que se complementam e visam uma aprendizagem contínua, fortalecendo as conexões e proporcionando um aprendizado mais coeso. Fica a reflexão, se a BNCC apresenta uma tão bem estruturada conforme visto, por que o aprendizado ainda se desenvolve de maneira mais integrada e progressiva, como proposto?

Na Seção 2, é apresentada algumas ferramentas digitais no ensino da matemática que são aplicáveis aos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo escolheu as ferramentas Khan Academy, Scratch e Code.org.

Na pré-análise dessa seção, identificamos como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), especificamente as plataformas Khan Academy, Scratch, e Code.org. Ocorpus de análise consiste nas seções específicas da seção 2 que tratam das TDICs, no contexto do ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental alinhando-se aos objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Durante a leitura flutuante, observou-se que cada plataforma apresenta características e abordagens específicas para o ensino da matemática:

- A Khan Academy é notável por sua capacidade de personalizar o aprendizado, oferecendo atividades e exercícios adaptativos que ajudam a desenvolver habilidades matemáticas e manter o engajamento dos alunos por meio de elementos de gamificação e ferramentas de monitoramento de progresso.
- O Scratch destaca-se por sua interface intuitiva e lúdica, que facilita a compreensão de conceitos matemáticos usando blocos de programação visual. Essa abordagem promove o raciocínio lógico e a criatividade, permitindo que os alunos aprendam por meio de experimentação prática e resolução de problemas.
- O Code.org adota uma abordagem sequencial e estruturada para o ensino de programação, conectando conceitos matemáticos a problemas do cotidiano. A plataforma é voltada para o desenvolvimento de habilidades computacionais, incentivando o pensamento crítico ao apresentar desafios que integram conceitos matemáticos em contextos reais.

Ainda na pré-análise, realizamos a formulação das hipóteses e a definição dos objetivos. A hipótese estabelecida é a seguinte: ferramentas digitais que integram gamificação e programação visual, como a Khan Academy, o Scratch e o Code.org, promovem maior engajamento e desenvolvem competências matemáticas e de pensamento crítico em alunos do ensino fundamental. O objetivo desta análise é verificar como cada uma dessas ferramentas contribui para o ensino da matemática, promovendo as habilidades e competências definidas pela BNCC. Para a categorização, foram utilizados critérios baseados em temas recorrentes identificados no corpus, como “Engajamento e Motivação,” “Desenvolvimento de Competências Computacionais,” e “Acompanhamento e Personalização.”

Na etapa 2, durante a exploração do material, no processo de codificação, identificamos palavras-chave como, "matemática", "competências", "programação", "gamificação", "personalização" e "acompanhamento". Como categorias, destacaram-se:

- Engajamento e Motivação: A plataforma Khan Academy utiliza gamificação, como níveis de progressão e insígnias (*badges*), promovendo o engajamento. Este aspecto é um exemplo de como as plataformas digitais podem aumentar a motivação dos alunos, o que é essencial para os objetivos de aprendizagem da BNCC.
- Desenvolvimento de Competências Computacionais: O Scratch e o Code.org permitem o aprendizado através de programação visual e blocos de código, uma metodologia que promove a prática de habilidades de lógica e resolução de problemas.
- Acompanhamento e Personalização: Tanto a Khan Academy quanto o Code.org oferecem recursos de monitoramento e personalização, permitindo que os professores acompanhem o desempenho dos alunos e ajustem as atividades conforme necessário.

Na etapa3, já no Tratamento e Interpretação dos Resultados, ao analisar os padrões e relação, verificou-se que na gamificação e autonomia, o uso de recompensas digitais, como *badges* e certificados, presente na Khan Academy e no Code.org, fomenta a autonomia e permite que os alunos avancem no seu próprio ritmo. Já o Scratch se destaca por integrar a lógica matemática com programação visual, fazendo uma ponte entre o ensino da matemática e o pensamento computacional. Essa prática possibilita a aplicação de conceitos matemáticos em contextos lúdicos e interativos, alinhando-se aos objetivos da BNCC para desenvolver o raciocínio lógico nos alunos.

Como síntese, observa-se que essas plataformas atendem à crescente necessidade educacional de inserir o pensamento computacional no ensino fundamental. As abordagens do Scratch e do Code.org incentivam os alunos a aprenderem matemática por meio da programação, enquanto a Khan Academy fortalece as competências matemáticas com

exercícios adaptativos. Cada uma das plataformas apoia a interdisciplinaridade e o desenvolvimento integral do aluno, de acordo com as diretrizes da BNCC.

Por fim, como relato, conclui-se que a implementação das TDICs estudadas no ensino de matemática apresenta benefícios claros para o desenvolvimento das competências esperadas para os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Cada ferramenta é eficaz para o ensino de matemática, atendendo a diferentes aspectos das habilidades e competências descritas na BNCC. A Khan Academy, o Scratch e o Code.org não apenas auxiliam na fixação dos conteúdos, mas também estimulam habilidades como o pensamento crítico e a resolução de problemas. Essas plataformas, ao permitir a personalização e adaptação do conteúdo conforme o desempenho individual, estão alinhadas às práticas de ensino modernas, promovendo uma educação integral e ajustada às necessidades dos alunos.

Ao analisarmos a seção 3, focaremos em contribuições no processo de ensino e aprendizagem utilizando as ferramentas Khan Academy, Scratch e Code.org. Na pré-análise, observamos que o corpus de análise se deu através de estudos e artigos que examinam o impacto dessas Ferramentas na educação matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram selecionados estudos de diversas bases de pesquisas científicas como CAPES, Scielo e Google Scholar, garantindo que o material seja relevante e tenha dados empíricos sobre a aplicação dessas ferramentas.

Durante a leitura flutuante, observou-se que cada plataforma apresenta características já abordadas na seção 2 dessa dissertação, que veio se confirmar com os trabalhos pesquisados, veja:

- Khan Academy é voltada para exercícios e gamificação, promovendo a personalização do aprendizado, enfatiza o aprendizado autodirigido e a gamificação para engajamento. Além de proporcionar o monitoramento individualizado.
- Scratch facilita a introdução do pensamento de lógica e programação de forma criativa, visual e intuitiva.
- Code.org oferece uma abordagem sequencial e adaptativa para a programação, associando conceitos matemáticos a problemas práticos do cotidiano.

Ainda na pré-análise dessa seção, realizamos a formulação das hipóteses e a definição dos objetivos. A hipótese central estabelecida é que o uso dessas plataformas promove maior engajamento e desenvolvem competências matemáticas e de pensamento crítico em alunos do ensino fundamental, enriquecendo o ensino de matemática ao promover habilidades como raciocínio lógico e autonomia no aprendizado. O objetivo específico é entender como cada

plataforma contribui para desenvolver competências matemáticas estabelecidas pela BNCC, promovendo engajamento, autonomia, e habilidades de raciocínio lógico e computacional.

Durante a exploração do material, já na etapa 2 da Análise de Conteúdo de Bardin, no processo de codificação, identificamos as seguintes palavras-chaves e frases recorrentes como “gamificação”, “pensamento computacional”, “personalização do aprendizado”, “acompanhamento de progresso” e “recompensas digitais”, “autonomia” e “engajamento”, “programação visual”, “interatividade”, “aprendizado lúdico”, “sequência adaptativa” e “problemas do cotidiano”, criando unidades temáticas centradas nas habilidades e competências que cada ferramenta promove. Como categorias, destacaram-se:

- I. **Professores:** Essa categoria examina o papel e a adaptação dos professores no uso das plataformas Khan Academy, Scratch, e Code.org.
 - Análise de Competência Técnica: Como os professores lidam com a implementação dessas ferramentas e quais são as dificuldades ou facilidades observadas.
 - Capacitação e Suporte: Se as plataformas oferecem materiais de treinamento e suporte específicos para professores e como isso impacta o uso prático.
 - Flexibilidade no Ensino: Como as ferramentas permitem que os professores personalizem o conteúdo e a metodologia de acordo com a BNCC.
- II. **Alunos:** Avalia o impacto das plataformas sobre o engajamento e o desenvolvimento das habilidades dos alunos.
 - Engajamento e Motivação: A gamificação presente nas plataformas incentiva os alunos a participarem ativamente das atividades, o que também contribui para a autonomia e o ritmo individualizado de aprendizagem.
 - Desenvolvimento Cognitivo: A relação das plataformas com o pensamento computacional, o raciocínio lógico e o uso prático da matemática no cotidiano dos alunos.
 - Acompanhamento do Progresso: Como os alunos utilizam os feedbacks e as avaliações proporcionadas pelas plataformas para monitorar seu desempenho e motivação ao longo do aprendizado.
- III. **Currículo:** Examina a integração das ferramentas com o currículo oficial, considerando as orientações da BNCC.
 - Alinhamento com a BNCC: Avalia como cada plataforma ajuda a desenvolver as competências e habilidades propostas para os anos iniciais do ensino fundamental.

- Integração Interdisciplinar: Analisa como as plataformas promovem a interdisciplinaridade, permitindo que a matemática seja estudada em conjunto com outras áreas, como ciência e linguagem.
- Adaptabilidade e Flexibilidade Curricular: Explora como as ferramentas se adaptam às necessidades específicas de cada escola e turma, permitindo uma abordagem mais personalizada e focada no desenvolvimento integral do aluno.

Por fim chegamos à etapa 3, o tratamento dos resultados e interpretação. Verificou-se que, que a Khan Academy, com seus recursos de personalização e monitoramento, aumenta a autonomia do aluno; se destacou por conectar a lógica matemática à programação visual, possibilitando a aplicação de conceitos matemáticos em contextos interativos e lúdicos, alinhando-se ao desenvolvimento do raciocínio lógico; e o Code.org facilita o pensamento computacional desde a educação básica. Constatou-se ainda que as três plataformas oferecem abordagens complementares no ensino de matemática, contribuindo para uma formação integral alinhada com os objetivos da BNCC.

Como síntese, identificou-se que as plataformas analisadas atendem à necessidade crescente de integrar o pensamento computacional aos anos iniciais do ensino fundamental. A Khan Academy reforça competências matemáticas tradicionais, enquanto o Scratch e o Code.org oferecem uma ponte para a matemática aplicada, promovendo habilidades como pensamento crítico e resolução de problemas.

Por fim, como relato e conclusão dos resultados, a implementação das TDICs analisadas apresenta benefícios claros para o ensino de matemática, pois promovem habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e engajamento. Cada ferramenta atende a diferentes aspectos do currículo e competências com alinhamento às diretrizes da BNCC, promovendo uma educação integral e adaptativa para o ensino fundamental.

Como observação final, destaca-se que os estudos estão mais amplamente divulgados e analisados nas ferramentas Khan Academy e Scratch, enquanto o Code.org ainda possui menos materiais explorados e publicados, conforme evidenciado nas pesquisas realizadas. Esse fator pode ser determinante na escolha da ferramenta, pois, embora todas sejam interativas e de fácil uso, a facilidade de encontrar materiais auxiliares pode facilitar significativamente o trabalho do docente e, conseqüentemente, o aprendizado dos alunos.

A análise realizada, com base na metodologia de Bardin (1977), permitiu uma visão abrangente sobre três categorias fundamentais. Primeiramente, as legislações e orientações curriculares, como a BNCC, revelaram-se essenciais para estruturar o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, promovendo um direcionamento claro e normativo. Em

seguida, as ferramentas digitais e os softwares educativos destacaram-se como recursos complementares de grande aceitação, contribuindo para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem. Por fim, a aplicabilidade dessas tecnologias na prática pedagógica demonstrou que, quando bem integradas ao currículo, têm o potencial de promover uma aprendizagem mais significativa e progressiva, alinhada às demandas contemporâneas da educação. Assim, a pesquisa reafirma a importância de uma abordagem pedagógica que integre a BNCC ao uso estratégico de tecnologias, assegurando um processo educacional mais inclusivo e eficaz, promovendo equidade, qualidade e alinhamento curricular.

6. PROPOSTA PARA INTRODUÇÃO DA CULTURA DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Professores e gestores tem um papel essencial para a efetivação da cultura digital em um ambiente escolar. Os professores são os principais mediadores do conhecimento e, por isso, precisam estar preparados e terem formação continuada para integrar as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas. Os gestores, por sua vez, desempenham um papel crucial na implementação e no suporte ao uso das tecnologias digitais na escola.

A implementação eficaz das ferramentas digitais no ensino da matemática, alinhadas à BNCC, exige um planejamento estratégico e ações coordenadas entre gestores e professores. Para garantir que ferramentas como o Khan Academy, Scratch e Code.org sejam utilizadas de forma significativa e não apenas apresentadas como recursos isolados, essa seção propõe um esboço dividido em seis etapas para orientar gestores na introdução dessa cultura digital nas escolas.

I. Diagnóstico Inicial e Sensibilização

Antes da implementação das ferramentas digitais, é essencial que os gestores realizem um diagnóstico do ambiente escolar para entender as necessidades e desafios. As etapas incluem:

- Mapeamento do nível de familiaridade dos professores com as ferramentas digitais.
- Identificação da infraestrutura disponível, como acesso à internet e dispositivos tecnológicos como: tablets, computadores, lousa digital, entre outros recursos.
- Sensibilização da comunidade escolar, promovendo reuniões e apresentações para destacar os benefícios do uso das ferramentas digitais no ensino da matemática.

II. Proposta de Formação Contínua dos Professores

A formação docente é essencial para garantir o uso efetivo das ferramentas digitais, indo além da simples apresentação dos recursos. As ações podem incluir:

- Workshops práticos, onde os professores exploram as funcionalidades do Khan Academy, Scratch e Code.org, com foco na aplicação em sala de aula.
- Formação em metodologias ativas, como sala de aula invertida, gamificação e aprendizagem baseada em projetos, utilizando as ferramentas digitais.
- Mentoria pedagógica, disponibilizando suporte contínuo por meio de professores mais experientes ou especialistas em tecnologia educacional.

III. Integração ao Planejamento Pedagógico

Para que as ferramentas digitais sejam efetivamente utilizadas, elas devem estar alinhadas ao planejamento pedagógico e às competências da BNCC. Podemos seguir as etapas:

- Elaboração de planos de aula integrados, em que cada ferramenta digital seja aplicada em momentos estratégicos do ensino, como introdução de conceitos, prática e avaliação formativa.
- Definição de metas e indicadores de aprendizagem, estabelecendo objetivos claros para avaliar o impacto das ferramentas no desempenho dos alunos.
- Interdisciplinaridade, promovendo o uso das ferramentas digitais em conjunto com outras disciplinas.

IV. Estratégias de Implementação Gradual

A implementação das ferramentas digitais deve ocorrer de forma gradual e estruturada, respeitando o ritmo de adaptação dos professores e alunos. A sugestão de cronograma inclui:

- Fase 1: Introdução – Apresentação inicial das ferramentas e atividades simples para familiarização.
- Fase 2: Experimentação – Aplicação em atividades específicas, com acompanhamento e ajustes necessários.
- Fase 3: Expansão – Integração plena ao currículo, com avaliações periódicas para medir o impacto na aprendizagem.
- Fase 4: Consolidação – Revisão das práticas adotadas e adaptação contínua com base nos resultados obtidos.

V. Monitoramento e Avaliação Contínua

Pensando em garantir que as ferramentas digitais sejam utilizadas de forma eficaz, é fundamental estabelecer um sistema de monitoramento e avaliação contínua que inclua:

- Observação de aulas, com feedbacks formativos para os professores.
- Avaliação de desempenho dos alunos, comparando os resultados antes e depois da introdução das ferramentas.
- Reuniões periódicas com professores, para discutir desafios, sucessos e sugestões de melhoria.
- Pesquisas de satisfação com alunos e responsáveis, para compreender a aceitação das ferramentas e o impacto no aprendizado.

VI. Envolvimento da Comunidade Escolar

O sucesso da implementação das ferramentas digitais também depende do engajamento da comunidade escolar, envolvendo alunos, pais e a equipe pedagógica. Para isso, sugere-se:

- Realização de eventos escolares, como feiras de tecnologia, onde os alunos possam apresentar projetos desenvolvidos nas plataformas digitais.
- Oficinas para pais e responsáveis, mostrando como as ferramentas digitais podem ser utilizadas no apoio ao aprendizado em casa.
- Comunicação clara e transparente, mantendo toda a comunidade informada sobre os benefícios e avanços do uso das ferramentas digitais.

As etapas citadas anteriormente não garantem, por si só, o sucesso da implementação das ferramentas digitais no ensino da matemática. O êxito desse processo depende de um comprometimento contínuo por parte de gestores e professores, de uma abordagem pedagógica bem estruturada, e da disposição para adaptação e inovação frente aos desafios do contexto educacional. Além disso, é fundamental promover uma cultura colaborativa, onde a troca de experiências, o acompanhamento constante e a busca por aprimoramento sejam práticas recorrentes. Somente com uma visão integrada e um esforço conjunto será possível transformar a tecnologia em uma aliada poderosa para o desenvolvimento das competências matemáticas nos anos iniciais do ensino fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ser educador é mais do que ensinar; é semear sonhos e cultivar esperanças. É guiar mentes e corações por caminhos de aprendizado, iluminando o desconhecido com a luz do conhecimento. É acreditar no potencial infinito de cada aluno, enxergando neles não apenas o que são, mas tudo o que podem se tornar. É ser artesão de futuros, moldando com paciência, amor e dedicação um mundo onde a sabedoria e a empatia caminhem lado a lado. Ser educador é, acima de tudo, um ato de fé na humanidade, um compromisso com a transformação, onde aprender e ensinar sejam partes de uma jornada contínua de descobertas.

A educação que teve sua efetivação preconizada há um século, com a constituição de 1924, mas por muito tempo não se efetivou, nesse período tivemos muitos idealistas, militantes e educadores, porém nos seus primórdios, a educação caminhava a passos lentos. Avanços ocorreram em diversos momentos históricos, principalmente avanços legislativos, mas muito do que era escrito, não era efetivado. Avanços significativos ocorreram após a criação da 1ª LDB, em 1961, iniciou-se um processo mais consistente de estruturação educacional, que culminou na atual BNCC, marco significativo na organização curricular do país.

Analizando esse percurso histórico, o estudo evidenciou que, atualmente, contamos com um documento normativo que organiza as aprendizagens essenciais e favorece a progressão do conhecimento por meio de uma abordagem interdisciplinar na educação básica. A BNCC busca garantir equidade, qualidade e orientação curricular em todo o Brasil. No entanto, surge o questionamento: será que essa estrutura alcança efetivamente seus principais agentes, os professores e alunos? Sem compreender plenamente a estrutura proposta, surgem inquietações, especialmente na área da matemática, como a escolha por conteúdos mínimos ou a intencionalidade das decisões pedagógicas tomadas pelos professores. Foi a partir dessas reflexões que surgiu o objetivo desta pesquisa: identificar uma proposta educativa para os anos iniciais do ensino fundamental, integrando ferramentas digitais gratuitas que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências em consonância com o que preconiza a BNCC.

A escolha por pesquisar ferramentas digitais se deu ao cenário atual, na qual as crianças, são conhecidas como nativos digitais, estão inseridas em um contexto cada vez mais conectado. Esses estudantes esperam que a educação seja interativa e alinhada às suas experiências cotidianas, marcadas pela presença constante da tecnologia.

Após estudos minuciosos sobre a BNCC voltada para os anos iniciais do ensino fundamental, ficou claro a eficácia da sua estrutura, divisões e subdivisões bem definidas,

objetos de conhecimento inter-relacionados e progressões curriculares consistentes. Contudo, foi necessário identificar quais ferramentas digitais poderiam atender com eficácia às exigências estabelecidas pela BNCC. Com base nessa análise, foram selecionadas três ferramentas para o estudo: Khan Academy, Scratch e Code.org.

Poder conhecer a dinâmica dessas ferramentas foi essencial para compreender não apenas o que está sendo ensinado, mas também como os conteúdos podem ser apresentados de maneira clara e acessível. Além disso, foi possível verificar se o progresso dos estudantes pode ser acompanhado de perto, garantindo que todos recebam o suporte necessário para dominar os conceitos matemáticos. Para isso, foram considerados aspectos como avaliação do progresso, personalização de conteúdos e direcionamento pedagógico.

Outro fator que merecia atenção na pesquisa foi avaliar o quanto efetivamente essas ferramentas eram utilizadas, analisando como elas são aplicadas no contexto educacional e investigando possíveis limitações, como falta de informações ou formação insuficiente dos professores no domínio básico dessas tecnologias.

No que diz respeito ao uso de tais ferramentas, a pesquisa encontrou uma boa aceitação, porém com indícios de fragilidade quanto ao uso de seus recursos, e que são pouco explorados. Essa limitação pode ser atribuída, em parte, à falta de conhecimento sobre o potencial dessas ferramentas no processo de aprendizagem da matemática. Além disso, é fundamental compreender que apenas conhecer os recursos tecnológicos não é suficiente para garantir ganhos e inovações pedagógicas. A efetividade do uso dessas ferramentas depende de uma abordagem planejada, alinhada aos objetivos de aprendizagem e respaldada por metodologias adequadas, que promovam uma experiência de ensino significativa e engajadora. Por isso, cabe ao professor e gestores acreditar no potencial de seus alunos e organizar experiências que lhes possibilite interagir com os diversos saberes, o que inclui o uso da tecnologia. O objetivo é romper limites e compreender que o desenvolvimento do currículo exige planejamento sistemático, inovação e a incorporação de novos conhecimentos. Além disso, os professores precisam estar bem preparados são essenciais para enfrentar os desafios de ensinar matemática de forma envolvente, interativa e significativa, proporcionando aos alunos uma aprendizagem que transcenda o conteúdo, conectando-os a um universo de possibilidades e descobertas.

Por fim, acreditamos que mesmo diante de tantos desafios apresentados durante a pesquisa, hoje temos uma política educacional bem estruturada, e é preciso apropriarmos dela, ressaltando suas possibilidades, não negar suas lacunas, mas o caminhar tem que ser para a frente. O uso de tecnologias é uma realidade que antes estava no horizonte e agora base em

nossas portas. A adaptação a esse novo mundo é essencial para continuarmos lutando na construção de um amanhã mais justo, pleno e repleto de possibilidades.

Em relação as perguntas geradoras apresentadas no início da pesquisa com o fim do trabalho podemos respondê-las com uma maior propriedade. A primeira era: “O uso de softwares específicos ajudaria a aproximar os alunos da área da matemática?” Ficou evidenciado que sim, que o uso de tecnologia torna o aprendizado mais dinâmico, interativo e contextualizado. E que o uso de ferramentas digitais como Khan Academy, Scratch e Code.org desempenham um papel fundamental nesse processo, oferecendo abordagens inovadoras que estimulam o interesse e a compreensão dos conceitos matemáticos de forma mais acessível e envolvente.

A segunda pergunta, fazia referência as competências propostas na área da matemática e sua relação com a tecnologia, conforme segue: “Quais competências estão sendo propostas na área de matemática que têm relação direta com a tecnologia? Existe uma associação clara e relevante?”

Nesse ponto, conforme vimos, o letramento matemático é definido como as competências e habilidades de argumentar, comunicar, representar e raciocinar matematicamente a fim da formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos. A pesquisa não só trouxe as competências específicas para o ensino fundamental na área da matemática, mas também demonstrou que as competências gerais preconizadas na BNCC podem ser amplamente potencializadas pelo uso das tecnologias digitais. Os resultados indicam que existe, de fato, uma relação clara e relevante entre as competências matemáticas e o uso de ferramentas digitais, pois estas oferecem oportunidades para a aplicação prática dos conceitos matemáticos em ambientes interativos e contextualizados, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas dos dias atuais.

Já em relação ao ensino voltado para tecnologia, a questão geradora foi: “Apesar do momento tecnológico que estamos inseridos, por que o ensino voltado para tecnologia ainda não é uma prática nas escolas?”

Conforme mencionado em parágrafos anteriores, um dos principais desafios enfrentados é a falta de conhecimento sobre o potencial dessas ferramentas no processo de aprendizagem. Muitos educadores ainda não exploram plenamente os recursos tecnológicos disponíveis, seja por desconhecimento das suas funcionalidades, seja pela ausência de uma formação adequada que os capacite a integrá-los de forma eficaz ao currículo escolar. A subutilização dessas tecnologias muitas vezes se deve à falta de familiaridade dos professores, que podem sentir-se inseguros em adaptar as metodologias tradicionais a um ambiente mais tecnológico e dinâmico.

O papel dos professores e gestores é essencial para a efetiva implementação e aproveitamento das ferramentas digitais, professores devem estar capacitados para integrar as tecnologias ao planejamento pedagógico e os gestores são responsáveis por garantir infraestrutura adequada, promover capacitações contínuas, elaborar políticas institucionais e incentivar a inovação no ambiente escolar. A colaboração entre ambos é essencial para transformar o aprendizado matemático em uma experiência mais dinâmica, significativa e alinhada às demandas tecnológicas contemporâneas.

A análise realizada ao longo deste trabalho evidenciou que, até o momento, não há estudos amplamente difundidos que abordem essa temática de maneira sistemática e abrangente. Observou-se que a integração entre ferramentas digitais e a lógica computacional aplicada ao ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental é um campo ainda pouco explorado por pesquisadores, resultando em uma carência significativa de investigações que possam embasar práticas pedagógicas mais inovadoras e eficazes. Esse cenário aponta para a necessidade urgente de ampliação das pesquisas na área, com o objetivo de desenvolver metodologias que utilizem tecnologias digitais de forma estruturada e alinhada às diretrizes curriculares, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático de maneira mais acessível e estimulante para os alunos dessa etapa de ensino.

Este trabalho pode servir como base para futuras pesquisas, especialmente aquelas que envolvam a aplicação prática e análise efetiva do uso dessas ferramentas em ambientes educacionais. Além disso, estudos futuros podem focar na criação de indicadores de aprendizado que mensurem a eficácia dessas ferramentas, identificando boas práticas, desafios enfrentados pelos professores e lacunas que ainda precisam ser preenchidas. Assim, este trabalho não apenas contribui para o campo acadêmico, mas também oferece subsídios para a melhoria contínua do ensino da matemática, integrando inovação tecnológica e práticas pedagógicas significativas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, (Coleção Questões Fundamentais da Educação, 10).2011.

ALVES, Rubem. *A alegria de ensinar*. 16. ed. Campinas: Papirus, 2003.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

ARAÚJO, Valdeci da Silva; MOLINA, Luana Pagano Peres; NANTES, Eliza Adriana Sheuer. Khan Academy: uma possibilidade para as aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 01-19, 2020. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-7196-8743>. Acesso em: 06 de agosto 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977

BARRADAS, Rolando; LENCASTRE, José Alberto; SOARES, Salviano; VALENTE, Antônio. Desenvolvimento do pensamento computacional em idades precoces usando a plataforma Code.org. In E. C. da Silva & S. L. Javaroni (org.) **Pensamento Computacional: pesquisas, práticas e concepções**. São Paulo: UNESP 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/61173>. Acesso em: 06 set. 2024.

BITENCOURT, Agner Lopes. **Diálogo de estudantes do ensino fundamental em aulas de matemática com o software de programação Scratch**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2022. Orientadora: Profa. Dra. Leandra Anversa Fioreze.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em 20 ago. 2023.

BRASIL. Lei de 15 de outubro de 1827. **Dispõe sobre a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LIM/LIM..-15-10-1827.htm. Acesso em: 21 jul. 2024.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**, de 16 de julho de 1934. Fixa o Plano Nacional de Educação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 5 maio 2024.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**, de 10 de novembro de 1937. Cria Seção da Educação e Cultura. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm. Acesso em: 5 maio 2024.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**, de 18 de setembro de 1946. Cita pela primeira vez a Lei de Diretrizes e Bases Nacionais para a Educação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm. Acesso em: 5 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 3 agosto de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação**. Brasília, DF: MEC, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/diretrizes-nacionais-para-a-educacao>. Acesso em: 3 agosto de 2024.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, [2018]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/544283/lei_de_diretrizes_e_bases_2ed.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm. Acesso em: 5 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm. Acesso em: 5 maio 2024.

CASTRO, Adriane de. **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, 2017. Orientador: Prof. Dr. André Kosciński.

CAVALCANTE, Ahemenson Fernandes. **Pensamento computacional e programação introdutória: um estudo de caso sobre competências desenvolvidas na programação em blocos com o Code.org**. 2016. Monografia (Licenciatura em Ciência da Computação) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Rio Tinto, PB, 2016. Orientadora: Profa. Msc. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo.

CODE.ORG. About | code.org. 2024. Disponível em: <https://code.org/about>. Acesso em: 24 ago. 2024.

CORRÊA, Bruno Silveira. **Programando com Scratch no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2021. Orientadora: Dra. Márcia Rodrigues Notare Meneghetti.

CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência**. 2016. Dissertação (Mestrado em

Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Rio Grande, 2016. Orientador: Mario Rocha Retamoso.

CORREIA, Jorge Luiz Pereira; OLIVEIRA, Claudia Regina Sousa de; MATOS, Vânia Maria Pereira. **A evolução da educação brasileira: uma revisão histórica.** *Revista Científica de Alto Impacto*, São Paulo, v. 28, n. 138, p. 1-15, set. 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-evolucao-da-educacao-brasileira-uma-revisao-historica/>. Acesso em: 21 set. 2024.

DUARTE, Priscila Vandrea Camargo. **Plataforma Khan Academy: uma análise de suas potencialidades na visão de professores do Ensino Fundamental I de um município do interior de São Paulo.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, São Carlos, 2018. Orientadora: Profa. Dra. Márcia Regina Onofre.

FRANKLIN, Benjamin. *Investir em conhecimento sempre rende os melhores juros.* [s.l.]: [s.n.], s.d.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação.** São Paulo: Editora Unesp, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade.** 9. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FUNDAÇÃO LEMANN. Khan Academy in Brazil. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/en/materiais/khan-academy-in-brazil>. Acesso em: 1 ago. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/pie/article/view/2592/2248>. Acesso em: 3 ago. 2024.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1991. Disponível em: https://unifesp.br/campus/gua/images/Biblioteca/LIVRO_Gil_M%C3%A9todos_e_t%C3%A9cnicas_de_pesquisa_2008.pdf. Acesso em: 4 ago. 2024.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2013. p. 141.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola: a educação reinventada.** Rio de Janeiro: Editora Intrínseca LTDA, 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2001.

MARCHELLI, Paulo Sergio. Da LDB 4.024/61 ao debate contemporâneo sobre as bases curriculares nacionais. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 03, p. 1480-1511, out./dez. 2014. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em: 05 de maio de 2024.

MARQUES, Vinícius Torres. **O uso da plataforma Khan Academy em escolas da rede municipal de educação pública de Pelotas: um estudo de caso**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Física e Matemática, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Pelotas, 2022. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Daniela Stevanin Hoffmann

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. Relevância e Aplicabilidade da Pesquisa em Educação. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 113, p. 39-50 jul. 2001.

MENEGAIS, D. A. F. N. **A formação continuada de professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma Khan Academy na prática docente**. 2015. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. . Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/122036?locale-attribute=pt_BR Acesso em: 04 de junho de 2024.

MILANI, R. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza .**O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2004.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2015.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. Disponível em: <http://projetosntenoite.pbworks.com/w/file/fetch/57899807/MORAN-Novas%20Tecnologias%20e%20Media%C3%A7%C3%A3o%20Pedag%C3%B3gica.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2024.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2012**. Paris, 2012

OLIVEIRA, I.; COSTA, L.; MOREIRA, J. **A Educação e as Tecnologias Digitais**. São Paulo: Editora X, 2001.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio. **Pensamento computacional e formação de professores: uma análise a partir da plataforma Code.org**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Caxias do Sul, 2018. Orientadora: Profa. Dra. Carla Beatris Valentini.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. **On the Horizon**. NCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/>. Acesso em: 3 ago. 2024.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.

SANTOS, Vinicius George dos; SILVA, Soraia Lúcia da. Educação tecnológica: o ensino da programação para crianças do Ensino Fundamental através do ambiente Code.org. **Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão**, v. 4, n. 7, p. 23-39, 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/conecte-se/article/view/23309/16663>. Acesso em: 06 set. 2024.

SANTOS, Ynêssa Beatriz Dantas de Farias. **A plataforma Khan Academy e suas contribuições para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental**. 2020. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais, Natal, 2020. Orientadora: Profa. Dra. Apuena Vieira Gomes.

SAVIANI, D. **História das Ideias Pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SCRATCH FOUNDATION. **Guia de Recursos do Scratch para Educadores**. 2020. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/educators>. Acesso em: 2 ago. 2024.

SILVA, Marcionília Bessa da. **Progressão curricular na educação matemática: contribuições para a gestão da aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2023. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/9567/5/DISS_Marcion%C3%ADliaSilva_PPGECIM.pdf. Acesso em: 18 nov. 2024.

SILVA, Natã da Costa. **Scratch como ferramenta de apoio a professores do ensino fundamental**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Universidade Federal do Ceará, Instituto Virtual, Programa de Pós-graduação em Tecnologias Educacionais, Fortaleza, 2023. Orientador: Prof. Dr. Emanuel Ferreira Coutinho.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha; TAKINAMI, Olga Kikue; SANTOS, Verônica Gomes dos. Programando, Criando e Inovando com o Scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI. **Anais da Jornada de Atualização em Informática na Educação**, 2013. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/pie/article/view/2592/2248>. Acesso em: 3 ago. 2024.

SOUZA, Michel de. **Scratch: Guia Prático para aplicação na Educação Básica**. 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/566023/2/Produto%20-%20Michel%20de%20Souza%202019.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2024.

VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. In: ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. (Org.). **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Por uma história comparativa da educação matemática. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, v. 42, n. 145, p. 162-178, abr. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742012000100010>. Acesso em: 05 de maio de 2024.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A construção do pensamento e da linguagem. Tradução Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

ZOPPO, Beatriz Maria. **A contribuição do Scratch como possibilidade de material didático digital de Matemática no Ensino Fundamental I**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2017. Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke.