



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CHAPECÓ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**GABRIELA FINN**

**A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

**CHAPECÓ  
2022**

**GABRIELA FINN**

**A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Nilce Fátima Scheffer.

CHAPECÓ

2022

## UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Av. Fernando Machado, 108 E

Centro, Chapecó, SC - Brasil

Caixa Postal 181

CEP 89802-112

### Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Finn, Gabriela

A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR / Gabriela Finn. -- 2022.

106 f.

Orientadora: Doutora Nilce Fátima Scheffer

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, Chapecó, SC, 2022.

1. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 2. Ensino de Matemática. 3. Tecnologias Digitais. 4. Tecnologias na Educação. 5. Políticas Educacionais. I. Scheffer, Nilce Fátima, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

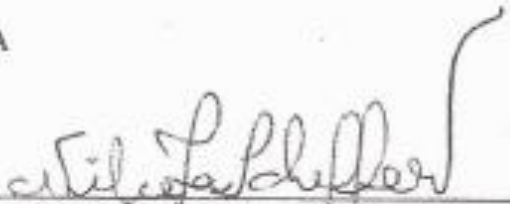
GABRIELA FINN

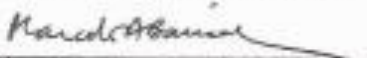
**A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**

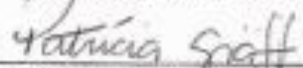
Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. Para obtenção do título de Mestre em Educação, defendido em banca examinadora em 16/02/2022


Aprovado em: 16/02/2022

BANCA EXAMINADORA

  
Prof.ª Dr.ª Nilce Fátima Scheffer – UFFS  
Presidente da banca/orientador

  
Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral – UFRRJ  
Membro titular externo

  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Gräff – UFFS  
Membro titular interno

  
Prof. Dr. Claudécir dos Santos – UFFS  
Membro suplente

Chapecó/SC, fevereiro de 2022

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, pelo amparo e proteção nesta caminhada.

À minha orientadora, professora Dr.<sup>a</sup> Nilce Fátima Scheffer, pela compreensão e dedicação comigo e por todos os ensinamentos compartilhados.

Ao professor Dr. Marcelo Almeida Bairral e à professora Dr.<sup>a</sup> Patrícia Gräff, por aceitarem contribuir com esta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo apoio financeiro durante este período de estudo.

A meus pais, Janete e Onofre, por me incentivarem e acreditarem em mim, por todas as palavras de incentivo, amor e apoio incondicional nesta jornada. À minha irmã, Julia, por sempre me mostrar o lado bom das coisas, pelo companheirismo, palavras de apoio e incentivo em todos esses anos.

Ao meu namorado Augusto, pelo amor, amizade e apoio. Aos amigos e colegas do mestrado, com quem pude compartilhar bons momentos.

E, por fim, a todos aqueles que contribuíram de alguma forma nesta caminhada.

## RESUMO

Esta pesquisa está inserida na linha de Políticas Educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. O estudo é qualitativo e, para a coleta de dados, parte de análise documental da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Este texto tem por objetivo apresentar dados de pesquisa que aprofundam e problematizam a discussão quanto a presença das tecnologias digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental - Anos Finais, conforme presente no texto da BNCC. Apresenta-se um breve histórico a respeito de como se deu a inserção das tecnologias digitais na educação brasileira, quais as políticas educacionais responsáveis por essa implementação e possíveis avanços e dificuldades enfrentadas no processo e de como a BNCC se apresenta nesse processo. A análise documental e de conteúdo tornaram possível a leitura ampla do documento no sentido de compreender e analisar como ele se apresenta, como está organizado e, em particular, como enfatiza a utilização de tecnologias digitais para o ensino de matemática. Os resultados obtidos a partir da análise do conteúdo presente na política da BNCC, mais especificamente na área da matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, evidenciam o pouco incentivo ao uso de tecnologias digitais e, quando sugeridas, estão relacionadas a instrumentos de apoio das atividades em sala de aula. Tais conclusões demonstram que o documento não endossa práticas educativas que sejam significativas com as tecnologias digitais.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ensino de Matemática. Tecnologias Digitais. Tecnologias na Educação. Políticas Educacionais.

## **ABSTRACT**

This research is part of the Educational Policies line of the Graduate Program in Education at the Federal University of Fronteira Sul – UFFS. The study is qualitative and, for data collection, part of document analysis of the Brazil's National Common Curricular Base - BNCC. This text aims to present research data that deepen and problematize the discussion regarding the presence of digital technologies in the teaching of mathematics in Middle School, as present in the text of the BNCC. A brief history is presented about how the insertion of digital technologies in Brazilian education took place, which educational policies are responsible for this implementation and possible advances and difficulties faced in the process and how the BNCC presents itself in this process. Documentary and content analysis made it possible to read the document in a broad way in order to understand and analyze how it is presented, how it is organized and, in particular, how it emphasizes the use of digital technologies for teaching mathematics. The results obtained from the analysis of the content present in the BNCC policy, more specifically in the area of mathematics in the final years of Middle School, show the little incentive to use digital technologies and, when suggested, are related to support instruments for activities in the classroom. Such conclusions demonstrate that the document does not endorse educational practices that are in fact meaningful with digital technologies.

**Keywords:** Brazil's National Common Curricular Base (BNCC). Mathematics teaching. Digital Technologies. Technologies in Education. Educational Policies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Políticas Educacionais que orientaram a homologação da BNCC .....	35
Figura 2 – Estrutura Geral da Educação Básica .....	40
Figura 3- Estrutura Geral do Ensino Fundamental e Competências .....	41
Figura 4- Organização do Ensino Fundamental .....	42
Figura 5- Estrutura da descrição das habilidades .....	43
Figura 6- Estrutura da identificação das habilidades.....	43
Figura 7- Nuvem dos termos relacionados às tecnologias digitais.....	73
Figura 8- Nuvem dos verbos relacionados às habilidades dos termos referentes às tecnologias digitais .....	79



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática da BNCC para o 6º Ano.....	61
Quadro 2- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 7º Ano .....	65
Quadro 3- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 8º Ano .....	67
Quadro 4- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 9º Ano .....	70
Quadro 5- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática e ano escolar do Ensino Fundamental – Anos Finais .....	73
Quadro 6- Relação entre os verbos e os objetos de conhecimento referentes às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática e ano escolar do Ensino Fundamental – Anos Finais .....	77

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 POLÍTICAS PÚBLICAS .....</b>	<b>15</b>
2.1 EM BUSCA DE UMA SIGNIFICAÇÃO .....	15
<b>3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO.....</b>	<b>20</b>
3.1 CONTEXTUALIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO.....	20
3.2 POLÍTICAS EDUCACIONAIS E TECNOLOGIAS DIGITAIS, ALGUNS CAMINHOS ASSUMIDOS .....	21
<b>4 TRILHANDO OS CAMINHOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>28</b>
4.1 EM BUSCA DO TIPO DE PESQUISA .....	28
4.2 EM BUSCA DA CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	30
4.3 EM BUSCA DOS PROCESSOS DE COLETA, ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA .....	31
<b>5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....</b>	<b>34</b>
5.1 ORIENTAÇÕES LEGAIS .....	34
5.2 NO ÂMBITO PEDAGÓGICO.....	35
5.3 QUANTO À ORGANIZAÇÃO .....	39
5.4 A ETAPA DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	44
5.5 A ÁREA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....	45
<b>5.5.1 O COMPONENTE DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>50</b>
<b>5.5.2 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS.....</b>	<b>54</b>
<b>6 DIALOGANDO COM OS DADOS E RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
6.1 OBJETOS DE CONHECIMENTO RELACIONADOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS	57
6.2 OS VERBOS E OS OBJETOS DE CONHECIMENTO DA BNCC RELACIONADOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS E A MATEMÁTICA .....	76
<b>7 À GUIA DE ANÁLISE.....</b>	<b>80</b>
7.1 AS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	80
<b>7.1.1 A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS UNIDADES TEMÁTICAS DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>81</b>
<b>7.1.2 APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS UNIDADES DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>86</b>
<b>7.1.3 A COMPREENSÃO MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS UNIDADES TEMÁTICAS DA MATEMÁTICA.....</b>	<b>88</b>

<b>7.1.4 A SÍNTESE MATEMÁTICA COM TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS UNIDADES TEMÁTICAS DA MATEMÁTICA.....</b>	<b>91</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico nos leva a diferentes movimentos e ao desenvolvimento de novas práticas, principalmente na escola. As tecnologias digitais estão presentes na vida cotidiana dos indivíduos, porém, se apresentam nas práticas escolares de forma muito tímida e, em alguns casos, ainda nem compõem esse cenário, pois exigem uma nova postura da escola, do professor e do aluno.

No Brasil, de acordo com a história, a informática na educação teve seu início há mais de 40 anos. Na década de 1980, políticas educacionais foram desenvolvidas visando à incorporação das tecnologias digitais no contexto escolar como um recurso de apoio aos processos de ensino e de aprendizagem. No entanto, apesar dos avanços com a implantação dos laboratórios de informática e de Internet nas escolas, o propósito inicial, de provocar mudanças pedagógicas, ainda não foi atingido por completo nos dias atuais.

Uma das funções do Estado é desenvolver políticas públicas que beneficiem a sociedade nas diversas áreas, incluindo a educação. Toda política é formulada e implementada por interesses e concepções dos diferentes agentes envolvidos, o que torna necessária a devida e adequada qualificação. No caso das políticas educacionais, geralmente o trabalho de implementação no contexto escolar envolve o professor também, além, é claro, do seu preparo, o que torna indispensável o investimento em termos gerais de educação e de país, na formação inicial e continuada.

Desde a redemocratização do Brasil e da promulgação da Constituição Federal de 1988, houve mudanças positivas no âmbito da educação (BRASIL, 1988). No que diz respeito a políticas educacionais, alterações nos textos jurídicos foram marcos significativos para a área educacional do país; são exemplos disso a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei n.º 9.394/96) e a aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE – Lei n.º 10.172/2001).

A LDB regulamenta o sistema educacional brasileiro em todos os níveis, orientando mudanças na organização da educação, formação docente e recursos financeiros (BRASIL, 1996). A partir da chamada revolução digital, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) (BRASIL, 1997, 1998) e para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000), documentos que tinham por objetivo orientar professores, o que destacava a necessidade de inserir os recursos tecnológicos no contexto escolar, além da “necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação” (BRASIL, 1997, p. 21). Ainda, de acordo com o

documento, o uso do computador deveria possibilitar a melhoria na qualidade do ensino, para que “os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental” (BRASIL, 1998, p. 141). Mais especificamente, na área da matemática, o documento destacava a importância da História da Matemática e das Tecnologias de Comunicação (BRASIL, 1998).

Ainda na busca pela melhoria da qualidade do sistema educacional brasileiro, mais tarde foi aprovado, pelo Congresso Nacional, o Plano Nacional de Educação (PNE – Lei n.º 13.005/2014), com vigência de 2014-2024. Orientado por diretrizes e metas, também se refere à importância da promoção tecnológica do país, sendo que uma das principais estratégias desse plano foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A partir de 2018, essa Base passa a ser considerada uma “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (BRASIL, 2018a, p. 8), determinando habilidades e competências, as quais se deseja que os estudantes desenvolvam no decorrer da Educação Básica.

A BNCC é organizada por competências gerais da Educação Básica e evidencia o uso das tecnologias digitais para “exercitar a curiosidade intelectual” (BRASIL, 2018a, p. 9), além de utilizá-las para uma comunicação “crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2018a, p. 9) – motivo pelo qual precisa ser debatida e orientada da melhor maneira possível, para alcançarmos resultados significativos nos próximos anos. Assim como os PCN, a BNCC se divide em BNCC para a Educação Infantil, para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (BRASIL, 2018a).

Esta pesquisa se propõe a estabelecer uma reflexão a respeito de políticas educacionais brasileiras voltadas para o acesso das tecnologias digitais no contexto escolar – avanços e equívocos – e demarcar a sua importante presença nos processos de ensino e aprendizagem da matemática considerando o que contempla a BNCC para o Ensino Fundamental – Anos Finais. A partir disso, busca problematizar o enfoque dado às tecnologias digitais pelo texto da BNCC, no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais –, seus objetivos e relações com o currículo de matemática – além de questionar de que maneira a política educacional da BNCC sustenta esses objetivos.

A BNCC – na área da matemática do Ensino Fundamental – tem como objetivo o “letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente” (BRASIL, 2018a, p. 266). Ainda, ressalta que “os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem” considerados fundamentais para o

desenvolvimento de competências, para o letramento digital e para o pensamento computacional (BRASIL, 2018a, p. 266). A partir desses pressupostos, o documento, em seu texto, apresenta as competências específicas para a área da matemática, que ressaltam a importância do conhecimento tecnológico associado ao cotidiano do aluno, de forma que busque desenvolver o pensamento computacional (BRASIL, 2018a).

Nesse sentido, o conhecimento atua como elemento fundamental para estruturação do destino da humanidade e da educação, que, segundo Severino (2007, p. 27-28), opera como “processo mediante o qual o conhecimento se produz, se reproduz, se conserva, se sistematiza, se organiza, se transmite e se universaliza” e, por isso, não devemos naturalizar o que ensinamos. Estudar políticas públicas nos dá condições de “(...) entender melhor o que é o Estado, como ele opera, como se desenvolvem as disputas pelo poder no seu interior e para além dele, isto é, o que significa o Estado como sujeito e, ao mesmo tempo, como arena de disputa da política” (SOUZA, 2016, p. 86). Dessa maneira, compreender o Estado nos permite entender melhor a sociedade – seus limites, direitos, dilemas – e o que dele expectamos em relação às políticas públicas e demais demandas.

Nessa perspectiva, busco problematizar no estudo a seguinte questão: *Qual é o enfoque dado para as Tecnologias Digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC?*

O estudo tem por objetivo geral analisar o texto da BNCC para investigar como a discussão sobre as tecnologias digitais para o ensino de matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais se apresenta na BNCC. Os objetivos específicos voltam-se para: Identificar as políticas públicas educacionais voltadas às tecnologias digitais que influenciaram a posição assumida pela BNCC para a Educação Básica; Identificar as competências e propostas de utilização das tecnologias digitais para o ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais na BNCC; Analisar o sentido que as tecnologias digitais assumem no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais; e Problematizar a relação das tecnologias digitais com o currículo e as habilidades e competências apontadas para a sala de aula.

A fim de situar o leitor quanto à organização da investigação, no capítulo 2 apresentamos uma reflexão sobre políticas públicas abordando definições e concepções acerca das fases de uma política. Essa abordagem busca se aproximar da temática da pesquisa, aspecto que também perpassa por alguns exemplos de políticas públicas educacionais brasileiras.

No capítulo 3, apresentamos um levantamento histórico de políticas educacionais voltadas às tecnologias digitais com o objetivo de compreender o que já foi feito e problematizar

seus avanços e equívocos. O capítulo 4 se refere à metodologia da pesquisa, ao tipo de pesquisa, ao contexto e à amostra escolhida, aos processos de coleta, organização e análise de dados.

Nessa perspectiva, o capítulo 5 trata especificamente sobre a BNCC, como ela se constituiu, como ela se apresenta e o que ela representa na educação brasileira e, principalmente, a respeito da inclusão das tecnologias digitais na Educação Básica.

No capítulo 6, apresentamos os dados, sua interpretação e análise, fazendo um ensaio na busca de alguns resultados para, no capítulo 7, discutirmos as categorias de análise. Na finalização, o capítulo 8 trata sobre as considerações finais, tendo em vista o estudo e seu problema.

## 2 POLÍTICAS PÚBLICAS

Neste capítulo, tratamos de definições de políticas públicas, perpassando por exemplos de políticas educacionais e concepções das fases de uma política.

### 2.1 EM BUSCA DE UMA SIGNIFICAÇÃO

A principal dificuldade que encontramos no estudo das políticas públicas está em sua definição. Autores como Muller e Surel (2010) apontam a dificuldade de conceituar e analisar as políticas públicas devido ao “caráter polissêmico do termo política”, ou seja, possui mais de um significado, pois depende da área em que está empregado. Tal termo pode representar, “ao mesmo tempo, a esfera da política (*polity*), a atividade política (*politics*) e a ação pública (*policies*)” (MULLER; SUREL, 2010, p. 10, grifos dos autores), sendo que as políticas públicas situam-se, essencialmente, na terceira representação do termo – políticas –, mas claro que sempre caminhando pelas outras duas definições. É importante ter consciência dessas diferenciações, uma vez que, ao estudar políticas públicas, nos deparamos com obstáculos de identificação e entendimento às vezes até dificultando o desenvolvimento de pesquisas na área.

Assim, parece praticamente impossível delimitar o campo em que a política pública está inserida, visto que ela pode aproximar-se dos três significados do termo política, dado ser resultado de diversas ações, como as demandas, as elaborações e, posteriormente, a implementação por seus atores políticos, como destacam Muller e Surel:

Esse tipo de definição apresenta a vantagem de colocar em foco a dimensão *pragmática* da análise das políticas públicas: toda ação pública, em qualquer nível que seja, e qualquer que seja o domínio a que se refere, entra no campo da análise das políticas públicas (2010, p. 13, grifos dos autores).

Nesse sentido, para entendermos como as políticas públicas se apresentam hoje, é importante fazer um reconhecimento histórico sobre o assunto. Segundo Souza (2006), os principais fundadores da área de políticas públicas foram H. Laswell, H. Simon, C. Lindblom e D. Easton. Cada um, considerando seu espaço histórico e geográfico, estudou e explicou a política pública de uma maneira.

Vou me deter à definição de Laswell, que sintetiza muito bem o que ele e demais autores defendem: “decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz” (SOUZA, 2006, p. 24). Ou seja,



políticas públicas “guiam o nosso olhar para o *locus* onde os embates em torno de interesses, preferências e ideias se desenvolvem, isto é, os governos” (SOUZA, 2006, p. 25, grifo do autor).

Apesar de as políticas públicas serem desenvolvidas pelos governos, elas envolvem diferentes atores e níveis de decisões, razão pela qual nem sempre o que se quer ou pretende fazer é o que realmente se faz – e isso também deve ser considerado. Ainda, toda política pública é uma ação intencional, pois existem objetivos que devem ser atingidos e, mesmo que tenham impactos no curto prazo, pode ser política de longo prazo. Não menos importante, a política pública envolve processos que vão além de sua decisão e proposição, pois implicam também implementação, execução e avaliação (SOUZA, 2006).

Para entender as políticas, precisamos contextualizar histórica e geograficamente o lugar de que falamos. Dessa maneira, estudar o federalismo e a descentralização dos poderes nos permite uma visão mais completa do caminho das políticas públicas brasileiras, em especial as políticas públicas educacionais.

Um marco da municipalização da educação brasileira, com a Constituição Federal de 1988, foi a aprovação de políticas de incentivo à educação básica, como o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) em 1996. A partir daquele ano, as escolas municipais assumiram maior responsabilidade com o ensino básico, chegando a responder por 69% das matrículas do ensino fundamental da rede pública (PINTO, 2014). Em 2007, com a aprovação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), observou-se uma espécie de disputa pelas matrículas entre as escolas da rede municipal e da rede estadual de ensino.

No entanto, apesar dessas políticas e do incentivo financeiro, alguns questionamentos se fazem necessários, como aponta Pinto:

Terão os municípios recursos financeiros para atender os desafios postos por uma situação totalmente nova relativa ao atendimento educacional? Nunca é demais lembrar que os municípios passaram também por um aumento significativo na responsabilidade pelo atendimento em saúde. Terão eles instrumentos de gestão e planejamento? Os mecanismos federativos que mantêm esse padrão de oferta educacional, em especial o Fundeb, são sustentáveis? (2014, p. 627).

Ou seja, apesar do investimento financeiro, as políticas devem se preocupar, também, com o investimento em gestão e administração. Nesse sentido, o autor aponta levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE os quais destacam que, em 2010, cerca de 70% dos municípios brasileiros possuíam até 20 mil habitantes, o que nos permite vislumbrar

os desafios da administração, que vão desde a gestão e do planejamento até ao profissionalismo dos agentes públicos (PINTO, 2014). Uma questão mais preocupante se refere à receita desses municípios – especialmente dos gastos com pessoal –, uma vez que são completamente dependentes de transferências federais, como o FUNDEB. Esse ponto nos deixa clara a ausência de uma política pública que efetivamente faça a diferença no atual sistema de municipalização.

Os estados e municípios já trabalham com a limitação de gastos e a implementação do Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014), aspecto que evidencia ainda mais a responsabilidade e, conseqüentemente, os gastos dos municípios, pois

(...) somente a obrigatoriedade na faixa de quatro a cinco anos até 2016, somada ao atendimento de 50% na faixa de zero a três anos até 2024, implica um adicional de 4,5 milhões de novas matrículas. Além dessas, há metas relativas à alfabetização e à educação de jovens e adultos, modalidades em que o atendimento é majoritariamente municipal (PINTO, 2014, p. 642).

E mais, apesar de o mesmo documento, em 2014, registrar a ampliação dos recursos em até 10% do PIB, no ano de 2016, com a aprovação da Emenda Constitucional 95 (EC 95), congelaram-se os gastos públicos em educação por 20 anos, com possível revisão somente a partir do 10º ano. Ou seja, “(...) no contexto da EC 95, que perdurará até o ano de 2036, abarcando também o próximo PNE decenal, (...) pode-se afirmar que a EC 95 determinou a ‘morte’ do PNE (2014-2024)” (AMARAL, 2017, p. 24).

Esses fatos nos remetem a outra importante fase: a implementação das políticas. Segundo Perez (2010), a distinção das fases da política se dá por agenda, formulação, implementação e avaliação. A etapa da implementação, apesar de às vezes pouco prestigiada, é importantíssima e auxilia, posteriormente, na avaliação da política. Porém, discute-se a dificuldade “de se distinguir a implementação da própria política e do programa” (PEREZ, 2010, p. 1181).

Ainda, a implementação das políticas não é um processo simples e imediato. De acordo com Perez, “é interessante verificar o quanto, inicialmente, a ideia de implementação se restringia ao ‘cumpra-se’ da política, uma vez que ela não era considerada no desenho da política, pressupondo que a decisão de uma autoridade seria automaticamente cumprida” (2010, p. 1184). Porém, as pesquisas na área nos mostram que existem lacunas “entre os objetivos e o desenho de programas, tal como concebidos por seus formuladores originais, e a tradução dessas concepções em intervenções públicas, tal como elas atingem a gama diversa de seus beneficiários e provedores” (ARRETCHE, 2001, p. 45), mas que tal ponto não seria,

necessariamente, um grande problema, uma vez que “[...] a implementação *modifica* as políticas públicas” (ARRETCHE, 2001, p. 45, grifo do autor).

Isso acontece porque o agente que toma as decisões de uma política não é, obrigatoriamente, o mesmo agente encarregado de implementá-la. Nesse processo de decisão e implementação, pode haver concordância ou não dos objetivos a serem alcançados, ficando mais “a critério” do implementador o que se fazer. Dessa maneira, o programa é o resultado complexo de todas as diversas decisões dos diversos agentes envolvidos. Por isso, “na prática, qualquer política pública é de fato feita pelos agentes encarregados da implementação” (ARRETCHE, 2001, p. 47).

À vista disso, “[...] quanto mais complexo for um programa, maior será a variedade de interesses e concepções envolvidos em sua execução e, por consequência, mais fortes serão as tendências à não-convergência” (ARRETCHE, 2001, 48). Nesse sentido, o PNE, por exemplo, é um programa federal de nível nacional que exige uma colaboração dos três níveis de governo (federal, estadual e municipal) e, ainda, passa por uma troca de governo, tendendo a sofrer ainda mais modificações ao longo de sua implementação.

Isto é, mesmo que a elaboração e os objetivos do PNE apresentem um discurso que deixa transparecer aspectos positivos, a implementação, que é uma parte importantíssima da política, sofreu duros danos com as trocas de governo e, segundo Arretche, “[...] o grau de sucesso de um programa depende diretamente do grau de sucesso na obtenção da ação cooperativa de outros atores – governamentais e/ou não-governamentais, a depender do desenho do programa –, cuja ‘obediência’ não é um dado automático” (2001, p. 50). Ou seja, a divergência dos objetivos dos atores que elaboraram a política parece estar cada vez mais distante dos objetivos dos agentes responsáveis pela sua implementação.

A partir dessas considerações, a definição de política pública assumida neste estudo será a de que política é tudo aquilo que o governo faz ou deixa de fazer, considerando que “o Estado é um dos principais lugares da política e um dos principais atores políticos” (BALL; MAINARDES, 2011, p. 14). Especificamente, consideramos que “a política curricular é, assim, uma produção de múltiplos contextos sempre produzindo novos sentidos e significados para as decisões curriculares nas instituições escolares” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 273).

Nesse sentido, na análise documental da Base neste estudo, se dá importância ao que foi proposto e feito, mas também se considera a discussão do que não foi feito ou previsto no documento, com o propósito de problematizar as tomadas de decisões. Assim, no próximo capítulo, trataremos das políticas educacionais brasileiras voltadas às tecnologias digitais a

partir de uma análise histórica da inserção das tecnologias digitais nas escolas brasileiras até o momento da implementação da BNCC no país.

### 3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E EDUCAÇÃO

Neste capítulo, apresentamos concepções e ideias em relação às tecnologias digitais e à educação matemática. Um breve histórico a respeito de como se deu a inserção das tecnologias digitais na educação brasileira e – mais especificamente – no ensino de matemática, quais as políticas educacionais responsáveis por essa implementação e quais os possíveis avanços e dificuldades enfrentadas nesse processo, até a introdução da BNCC.

#### 3.1 CONTEXTUALIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E A EDUCAÇÃO

O desenvolvimento tecnológico acompanha a evolução humana. Desde a Idade da Pedra, o homem, através de diferentes ferramentas, conseguiu garantir a sobrevivência e supremacia da espécie. Utilizando de elementos da natureza como o fogo, água, pedras, galhos e ossos, o homem conseguiu desenvolver novas habilidades e evoluir individual e coletivamente.

A partir daí novas tecnologias foram sendo inventadas para facilitar sua vida em questões sociais, materiais e reorganizando as sociedades. Novas formas de comunicação e de relacionamentos foram definidos. Com o passar do tempo, os homens foram aperfeiçoando suas práticas sociais cotidianas à medida que novas ferramentas eram desenvolvidas e incorporadas a essas atividades.

Ou seja, as diferentes tecnologias desenvolvidas ao longo do tempo são resultantes da criatividade humana e é por isso que Kenski afirma que “as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana” (2009, p. 15).

Com as reorganizações sociais diversos espaços sofreram mudanças ao longo do tempo. A educação é uma delas. Os movimentos de entender o ensino e a aprendizagem são reestruturados conforme a época, cada um com suas contribuições, possibilidades e limites. Atualmente, as tecnologias digitais apresentam diversas contribuições ao processo de ensino.

Mas não é de hoje que elas são objetos de pesquisa na educação. Conforme Borba, Silva e Gadanidis, “essa tecnologia assumiu nomes distintos que simbolizaram diferentes épocas: Logo, informática, educação matemática online, tecnologias da informação, tecnologias da informação e comunicação, internet, etc.” (2015, p.16).

Porém, apesar dos diferentes nomes, ainda é muito comum a associação das tecnologias digitais somente à informática. As tecnologias digitais são consideradas a informática, assim

como, o vídeo, a Internet, as redes sociais, os *softwares*, os *smartphones*, os *tablets* e demais dispositivos que podem incorporar e transformar a educação e a vida das pessoas.

Desse modo, assumimos neste trabalho o conceito de tecnologia digital, de acordo com Bairral (2018, p.19), que “se caracteriza por conectividade, multiplicidade de formas discursivas, não linearidade na navegação e formas variadas de comunicação” com vistas a contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem.

Conseqüentemente, incluir as tecnologias digitais na prática educativa pode “[...] propiciar aos estudantes uma exploração mais ampla e que confira um caráter investigativo à aula, incentivando a conjectura, a demonstração, a descoberta, enfim, a construção do conhecimento (SCHEFFER; SACHET, 2010, p. 2).

Além disso, Scheffer e Powell (2020) destacam que a escolha de como os conceitos serão abordados podem ser decisivos na construção do significado dos objetos matemáticos e que a opção por determinados recursos que facilitem “[...] a visualização, a imaginação, a criação e a representação oral, escrita e simbólica dos entendimentos e significados construídos” (SCHEFFER; POWELL, 2020, p. 11) pode ser significativa no processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, integrar as tecnologias digitais aos processos de ensino e de aprendizagem é indispensável, mesmo que ainda seja um desafio. Por isso, conhecer a história de como as tecnologias digitais têm sido incluídas na educação, a partir das políticas educacionais, nos permite compreender os avanços e desafios encontrados nesse processo.

### 3.2 POLÍTICAS EDUCACIONAIS E TECNOLOGIAS DIGITAIS, ALGUNS CAMINHOS ASSUMIDOS

A história da informática na educação brasileira teve seu início na década de 1970 com experiências que ocorreram em quatro universidades públicas situadas em pontos estratégicos do nosso país. No ano de 1973, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES), utilizou o computador para o ensino de química. No mesmo ano, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) realizou experiências para o ensino de física com alunos da graduação e o Centro de Processamento de Dados desenvolveu um *software* para avaliação de alunos da pós-graduação em Educação.

Em 1974, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), foi desenvolvido um *software*, financiado pela Organização dos Estados Americanos, também utilizado com alunos

do Programa de Pós-Graduação em Educação. No ano de 1975, financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC), foi lançado o documento “Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau” (VALENTE; ALMEIDA, 1997).

Com os dois primeiros Seminários Nacionais de Informática em Educação realizados na Universidade de Brasília (UnB) em 1981 e Universidade Federal da Bahia (UFBA), em 1982, respectivamente, teve início a implantação do programa de informática na educação no Brasil. Tais seminários, com discussões e propostas feitas por técnicos e pesquisadores da área da Educação, originaram o primeiro programa de informática na educação no Brasil, que em 1984 o MEC implantou em cinco universidades públicas (UNICAMP, UFMG, UFPE, UFRJ e UFRGS) com o objetivo de desenvolver *softwares* educativos e pesquisas na área da educação (VALENTE; ALMEIDA, 1997; ALMEIDA, 2008a; CARDOSO; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019).

Nesse percurso, o projeto Educação com Computador – EDUCOM se destacou pela grande diferença entre os programas de outros países, como Estados Unidos e França, uma vez que as decisões eram fruto de discussões e “a função do MEC era de acompanhar, viabilizar e implementar essas decisões” (VALENTE; ALMEIDA, 1997, p. 13), ou seja, a descentralização dessas políticas educacionais voltadas para a inclusão digital. Outra diferenciação “foi a de que as políticas a serem implantadas deveriam ser sempre fundamentadas em pesquisas pautadas em experiências concretas, usando a escola pública, prioritariamente, o ensino de 2º grau” (VALENTE; ALMEIDA, 1997, p. 14), aspecto que motivou a criação de centros-piloto nas universidades.

Do ponto de vista metodológico, o trabalho deveria ser realizado por uma equipe interdisciplinar formada pelos professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade. Os professores das escolas deveriam ser os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto na escola, e esse trabalho deveria ter o suporte e o acompanhamento do grupo de pesquisa da universidade, formado por pedagogos, psicólogos, sociólogos e cientistas da computação (VALENTE; ALMEIDA, 1997, p. 14).

Outro destaque que diferenciou o programa brasileiro foi o papel do computador no processo educacional, que era o de provocar mudanças pedagógicas. Todas as pesquisas do projeto EDUCOM visavam criar ambientes educacionais onde o computador fosse facilitador do processo de aprendizagem.

Durante o período do projeto EDUCOM (1985 a 1989), foram implantados os Centros de Informática na Educação de 1º e 2º graus – CIEs, uma parceria com as Secretarias de Educação Estaduais e seus objetivos eram a formação de professores, cursos para alunos das

escolas sobre *software* educacional, linguagem de programação Logo e programas aplicativos básicos (ALMEIDA, 2008b). Em abril de 1986, foi aprovado o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação para viabilizar o funcionamento desses centros através de incentivos para o desenvolvimento de *softwares* educativos e ofertar cursos de especialização em informática e formação para professores.

Em 1987, o MEC criou o projeto FORMAR, com a intenção de disseminar, por meio de cursos de especialização e formação contínua, conhecimentos em informática na educação em diferentes regiões do Brasil. Os cursos “eram constituídos de aulas teóricas, práticas, seminários e conferências” (VALENTE; ALMEIDA, 1997, p. 17) e foram realizados na UNICAMP e ministrados por pesquisadores da área. Os cursos propiciaram a diversos educadores o primeiro contato com o computador para desenvolver atividades em suas escolas, além de propiciar, segundo Valente e Almeida, “uma visão ampla sobre os diferentes aspectos envolvidos na informática na educação, tanto do ponto de vista computacional quanto pedagógico” (1997, p. 17).

Apesar de bem-intencionados, os cursos não foram capazes de superar algumas dificuldades, como a falta de condições (físicas e estruturais) necessárias à implantação da informática na escola. Desse modo, embora todos os investimentos em políticas educacionais na área da tecnologia, ainda havia lacunas entre a proposta do programa e as reais condições das escolas públicas brasileiras. Para minimizar a dificuldade da falta de computadores nas escolas, os CIEs eram responsáveis por receber alunos das demais escolas – pois somente as escolas-piloto possuíam computadores para realizar a familiarização dos alunos com a máquina.

No ano de 1989, o MEC instituiu o primeiro Programa Nacional de Informática Educativa – Proninfe, com os seguintes objetivos:

- a) Apoiar o desenvolvimento e a utilização das tecnologias de Informática no ensino fundamental, médio e superior e na educação especial;
- b) Fomentar o desenvolvimento de infra-estrutura de suporte junto aos sistemas de ensino do País;
- c) Estimular e disseminar resultados de estudos e pesquisas de aplicações da informática no processo de ensino-aprendizagem junto aos sistemas de ensino, contribuindo para melhoria da sua qualidade, a democratização de oportunidades e consequentes transformações sociais, políticas e culturais da sociedade brasileira;
- d) Promover a capacitação de recursos humanos na área;
- e) Acompanhar e avaliar planos, programas e projetos voltados para o uso do computador nos processos educacionais;
- f) Consolidar a posição alcançada pelo País no uso da tecnologia de informática educativa, assegurando-lhe os recursos indispensáveis (BRASIL, 1994, p. 11).



O Proninfe seguia o mesmo modelo do programa anterior, inspirado pela ideia de mudança pedagógica, fundamentado pela abordagem educacional construcionista e na educação transformadora de Paulo Freire, “segundo as quais a construção do conhecimento deve ser baseada na realização de algo concreto decorrente de uma experiência conjugada à prática pedagógica crítico-reflexiva vinculada à realidade da escola” (ALMEIDA, 2008a, p. 26). Ou seja, nesse propósito a expectativa era de “superar a abordagem educacional baseada na transmissão de informações” (ALMEIDA, 2008b, p. 117).

No entanto, no ano de 1996, após oito anos de debates e tramitação – desde a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil em 1988 –, é promulgada a “nova” Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (ALMEIDA, 2008a). A LDB constitui-se em um marco importante na educação brasileira, porque impulsiona a universalização do ensino fundamental no Brasil, define as responsabilidades dos sistemas de ensino, estabelece a autonomia dos sistemas de ensino, apresenta novas formas de controle e a indispensabilidade de sistemas de avaliação, tendo por objetivo garantir a qualidade das instituições, propondo também a implantação de sistemas de educação a distância (BRASIL, 1996).

A partir da LDB, em 1996, o MEC coordenou a elaboração de um documento relativo a um conjunto de referências curriculares para a Educação Básica denominado de Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN com o objetivo de “orientar o trabalho docente a partir de questões e temas transversais que emergem do contexto dos alunos e integrar os instrumentos culturais relevantes para a construção da cidadania” (ALMEIDA, 2008a, p. 27), de elementos considerados fundamentais para cada disciplina e com o propósito de minimizar as desigualdades educacionais.

Consolidado em 1997 com os PCN para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997b, 1998) e em 2000 com o PCNEM (BRASIL, 2000) para o Ensino Médio, o tema tecnologia é contemplado em ambos os documentos e destaca que o computador pode possibilitar a melhoria na qualidade do ensino, uma vez que “os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental”, isso tudo sem ignorar o papel fundamental do professor nesse processo (BRASIL, 1998, p. 141).

O documento nacional PCN indica, como um dos objetivos gerais do ensino fundamental, que o estudante seja capaz de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997b, p. 6). O documento foi organizado por disciplinas, chamadas de área, e em ciclos. Cada área traz, dentro

do seu bloco, a relevância de inserir os recursos tecnológicos, além da “necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação” (BRASIL, 1997b, p. 21).

No PCNEM, que foi dividido por áreas de conhecimento, a informática está evidenciada com maior intensidade nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática salientando a importância da sua utilização, uma vez que “a formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000, p. 5).

Trata-se de inserir as tecnologias presentes na sociedade em processos educativos segundo a visão crítica e libertadora de Paulo Freire de modo a proporcionar aos alunos condições de efetuar a leitura do mundo digital, a escrita da palavra, a produção de conhecimentos para o pleno exercício da cidadania e a inserção na sociedade e no mundo do trabalho (ALMEIDA, 2008a, p. 27-28).

No mesmo ano de 1996, foi criada a Secretaria de Educação a Distância – SEED, com o objetivo de incorporar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nos Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE e nas escolas públicas, além das técnicas de educação a distância. A SEED “impulsionou a criação de programas com foco na introdução de tecnologias na escola e na preparação do professor” (ALMEIDA, 2008b, p. 117). Assim, o Programa TV Escola, criado no mesmo ano, buscava o aperfeiçoamento e a valorização de professores, bem como o melhoramento dos processos de ensino e de aprendizagem considerando a qualidade do ensino.

Com o encerramento do Pronufe em 1997, veio o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. O ProInfo foi uma releitura do programa anterior, mas com maior incentivo financeiro (TAVARES, 2002) e objetivava “disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal” (BRASIL, 1997a, p. 1). O ProInfo, a partir de 2007, passou a ser chamado Programa Nacional de Tecnologia Educacional ou ProInfo Integrado (CARDOSO; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019, p. 48).

Na busca pelo alcance da tecnologia para todos, outros programas também foram criados pelo MEC, como o Rádio Escola, DVD Escola, Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED, sendo “cada um deles direcionado à incorporação de determinada tecnologia e à preparação dos educadores para sua utilização na escola. Cada programa se desenvolveu ao seu tempo, hora, lugar e com uma estrutura específica, o que provocou a dissociação entre as ações de uso de tecnologias na escola!” (ALMEIDA, 2008a, p. 29).

Para resolver essa confusão, tornou-se “necessário preparar os educadores (professores e gestores) que atuam nas escolas e demais órgãos educativos do sistema para o uso integrado de diferentes tecnologias” (ALMEIDA, 2008b, p. 117). À vista disso, para integrar as mídias, linguagens e tecnologias na prática pedagógica, foi criado, em 2005, o Programa Mídias na Educação, um programa “de formação continuada para professores na modalidade de educação à distância” (ALMEIDA, 2008a, p. 29). O programa, ainda em vigência, vem sendo desenvolvido pela SEED, em parceria com secretarias de educação e universidades públicas.

A partir do ProInfo Integrado no ano de 2007, foi desenvolvido o projeto Um Computador por Aluno – UCA, cujo objetivo era impulsionar o uso das TICs nas escolas, através da distribuição de computadores portáteis para cada aluno, professor e gestor da rede pública de ensino, além de “prover infraestrutura de acesso à Internet em todas as escolas e preparar os educadores para o uso dessas novas tecnologias” (ALMEIDA, 2008b, p. 120). Foram desenvolvidos cinco experimentos em escolas públicas de diferentes regiões do país. Na busca de suporte e condições de funcionamento a todos esses projetos, o governo, em 2008, estabeleceu parceria com operadores de telecomunicações para prover conexão gratuita à Internet banda larga em escolas públicas (urbanas) para o período de 2008/2025.

O atual Plano Nacional de Educação – PNE, com vigência 2014-2024, orientado por diretrizes e metas, também evidencia a importância da promoção tecnológica do país e pretende “incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e aprendizagem” (BRASIL, 2014, p. 16). Nessa perspectiva, o MEC implementou, no ano de 2017, o Programa de Inovação Educação Conectada, com o objetivo de apoiar a universalização do acesso à Internet de alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na Educação Básica.

Outra estratégia que se aliou à inclusão digital nas escolas foi a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, documento lançado em 2018 e que passou a ser uma “referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares” (BRASIL, 2018a, p. 8). O documento se apresenta em três grupos distintos: Educação Infantil, Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais) e Ensino Médio. As etapas do Ensino Fundamental e Médio estão divididas por áreas no documento.

A BNCC é guiada por competências gerais da Educação Básica, sendo a tecnologia mencionada em duas delas:

[...] 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.

[...] 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 (BRASIL, 2018a, p. 9).

Percebe-se que, atualmente, a BNCC é considerada o documento responsável por nortear a inclusão das tecnologias digitais como metodologia nas escolas brasileiras. Não é um objetivo simples e, por isso, deve ser debatido e orientado da melhor maneira possível, para alcançarmos resultados significativos nos próximos anos. Desse modo, o próximo capítulo irá tratar a respeito da BNCC, como ela se apresenta e o que ela representa na educação brasileira, especificamente, como trata da inclusão das tecnologias digitais na área de matemática.

## 4 TRILHANDO OS CAMINHOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo é abordada a metodologia da pesquisa a partir da contextualização do tema e problema de pesquisa e, ainda, o processo da coleta, organização e análise dos dados.

### 4.1 EM BUSCA DO TIPO DE PESQUISA

De acordo com Lakatos e Marconi (2012, p. 155), “a pesquisa [...] é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Nessa perspectiva, a pesquisa se institui como uma maneira de conhecer e produzir conhecimento. Gamboa destaca que

[...] conhecer é compreender os fenômenos em suas diversas manifestações e contextos. Para tanto, o sujeito tem que intervir interpretando, procurando seu sentido, e utilizando técnicas abertas que permitam a manifestação profunda dos fenômenos (técnicas qualitativas) [...] (2002, p. 93).

Nessa perspectiva, o autor salienta a importância de o pesquisador ser curioso e ter criatividade para explorar o problema de pesquisa de maneira profunda, apontando para as técnicas qualitativas que podem levar à compreensão dos fenômenos em variados contextos. Assim, a pesquisa qualitativa se destaca na área de ciências humanas e sociais por seus multiparadigmas de análise e multimétodos de investigação do fenômeno, decorrentes da influência de diversas áreas. A partir disso, busca “tanto encontrar o sentido desse fenômeno quanto interpretar os significados que as pessoas dão a eles” (CHIZZOTTI, 2003, p. 221).

Isto é, na abordagem qualitativa o significado é o conceito principal do estudo. Sobre isso, pode-se destacar que esse tipo de abordagem

[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2002, p. 21-22).

É por esses aspectos que o método qualitativo tem se destacado em pesquisas no campo da educação, pois permite compreender os processos escolares, desde a aprendizagem até as relações e processos institucionais do dia a dia escolar (GATTI; ANDRÉ, 2010). Ainda, segundo Esteban, a abordagem qualitativa é “[...] uma atividade sistemática orientada à

compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais, à transformação de práticas e cenários socioeducativos, à tomada de decisões e também ao descobrimento e desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos” (2010, p. 127). Desse modo, a partir da utilização do método qualitativo, objetiva-se com esta pesquisa apresentar características presentes no texto da BNCC em relação à recomendação de inserção das tecnologias digitais orientações para o ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais.

Pesquisas em educação exigem uma identificação mais clara da construção metodológica, uma vez que “[...] se deseja a comunicação com diferentes setores sociais e acadêmicos, sendo necessário que sejamos compreendidos, que os conhecimentos sejam bem interpretados, com contribuições realmente relevantes” (GATTI, 2012, p. 14). Nessa perspectiva, devemos considerar algumas questões: “Como colocamos nossos problemas de investigação? O que é uma questão que pode sem dúvida ser qualificada como de pesquisa em educação? Qual o nosso foco? [...] A educação é o ponto de partida e de chegada?” (GATTI, 2012, p. 20).

Esta pesquisa, em relação ao campo de conhecimento investigado, ao analisar a presença das tecnologias digitais na área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais no texto da Base Nacional Comum Curricular relaciona-se com o campo das ciências humanas e sociais e está inserida na Linha de Políticas Educacionais do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC. Em relação às políticas educacionais e às pesquisas sobre políticas educacionais, de acordo com Mainardes (2018), se trata de um campo abrangente, variado e em expansão. E mais: podem contemplar diferentes dimensões, como

[...] a análise do processo de formulação de políticas; o conteúdo propriamente dito da política ou do programa (discurso da política); os processos de “implementação”, tradução e interpretação da política ou programa no contexto da prática (escolas, salas de aula, etc.); a avaliação de políticas, que pode abranger análise de resultados e consequências (MAINARDES, 2018, p. 189).

Por isso, esta pesquisa contempla questões que envolvem uma política educacional específica. Aqui, assumimos a interpretação de Ball (1994), que entende a política como texto e como discurso. Nessa perspectiva, esta pesquisa procura analisar o texto da política da BNCC, cuja “[...] formulação de políticas é vista como uma arena de disputa por significados [...]” (MAINARDES; FERREIRA; TELLO, 2011, p. 156).

Em relação à análise do texto das políticas, este é o posicionamento de Mainardes, Ferreira e Tello:

A conceituação de política como texto baseia-se na teoria literária, que entende as políticas como representações codificadas de maneiras complexas. Os textos são produto de múltiplas influências e agendas, e a sua formulação envolve intenções e negociação dentro do Estado e dentro do processo de formulação da política. Nesse processo, apenas algumas influências e agendas são conhecidas como legítimas, e apenas algumas vozes são ouvidas (2011, p. 157).

Nesse sentido, todo o processo de produção da política é atravessado por discursos e é por isso que a análise documental de políticas demanda que o pesquisador seja capaz de identificar possíveis ideologias e interesses envolvidos no processo.

Portanto, para responder qual é o enfoque dado para as tecnologias digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais pela BNCC, o trabalho é construído no diálogo entre o texto da política educacional para o ensino de matemática e o referencial teórico considerado sobre as tecnologias digitais. Nessa perspectiva, para responder à questão de pesquisa, buscamos observar se há, e quais são, as intersecções entre a BNCC, o ensino de matemática e as tecnologias digitais, consideradas as três frentes do estudo.

#### 4.2 EM BUSCA DA CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Nesta perspectiva, a análise da presença das tecnologias digitais na área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais da Base Nacional Comum Curricular apresenta-se como uma maneira de produzir discussões em relação a esse universo, uma vez que proporciona um olhar atento às condições que definem e constituem as práticas escolares. Ou seja, esse tipo de análise permite que o investigador nos processos de coleta e organização de dados compreenda o fenômeno investigado a partir de entendimentos constituídos do texto que está contido no documento.

Esta pesquisa conta com um processo de coleta que parte da análise documental e que utiliza “[...] em sua essência: documentos que não sofreram tratamento analítico, ou seja, não foram analisados ou sistematizados” (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015, p. 243). No caso do nosso estudo, vamos analisar o documento da BNCC e, principalmente, o seu texto na parte relativa à área de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais, a respeito da proposta dessa política que estará sendo considerada pelo sistema educacional brasileiro nos

próximos anos, quanto à utilização de tecnologias digitais nos processos de ensino propostos para os conceitos de matemática.

A BNCC é um documento que está organizado de acordo com as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Esta pesquisa voltará o olhar, especificamente, para um estudo da área de matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, pois o documento está organizado em cinco áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso. O documento da BNCC assume competências específicas para a Educação Básica, assim como as competências específicas de área que estão apoiadas em habilidades e objetos de conhecimento. A partir disso, olhando especificamente para a área da matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais é que esta pesquisa busca responder à seguinte questão: *Qual é o enfoque dado para as Tecnologias Digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC?*

#### 4.3 EM BUSCA DOS PROCESSOS DE COLETA, ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS DA PESQUISA

A coleta de dados está baseada na análise documental, que, segundo Sá-Silva, Almeida e Guindani, se propõe “a produzir ou reelaborar conhecimentos e criar novas formas de compreender os fenômenos” (2009, p. 10). Esse tipo de metodologia nos proporciona a análise e interpretação profunda de dados, o que nos fornece uma “elaboração das deduções específicas sobre um acontecimento ou uma variável de inferência precisa, e não em inferências gerais” (BARDIN, 2016, p. 115). A análise documental também “[...] favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros” (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 2). Nesta perspectiva, o documento da BNCC apresenta-se como uma fonte repleta de significações.

Quando tratamos de textos curriculares, “[...] estamos tratando de documentos oficiais e de textos legais, mas também, entre outros, de materiais produzidos a partir desses textos [...]” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 258) e, por essa razão, o texto deve ser lido considerando o momento político em que foi produzido, sempre em combinação com outros textos.

A organização e a análise dos dados estão baseadas na análise de conteúdo, que, segundo Bardin, é



*um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando 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 (variáveis inferidas) dessas mensagens (2016, p. 48, grifo da autora).*

Assim, a análise de conteúdo baseia-se na análise das comunicações e de suas significações. Franco complementa dizendo que o ponto de partida da análise de conteúdo é a mensagem:

Com base na mensagem, que responde às perguntas: o que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Que tipo de símbolos figurativos são utilizados para expressar ideias? E os silêncios? E as entrelinhas? E assim por diante, a análise de conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação (2018, p. 26).

Dessa maneira, “esta abordagem tem por finalidade efetuar deduções lógicas e justificadas, referentes à origem das mensagens tomadas em consideração o emissor e o seu contexto, ou, eventualmente, os efeitos dessas mensagens” (BARDIN, 2016, p. 48).

A partir dessa definição, Bardin (2016) considera três etapas no desenvolvimento da análise de conteúdo: a pré-análise, que se refere à organização do material da pesquisa; a descrição analítica, que se refere à categorização das mensagens; e a interpretação inferencial, que se refere ao tratamento dos resultados.

Nessa perspectiva, realizamos a “leitura flutuante” (BARDIN, 2016), evidenciando os pontos do texto que indicavam o uso das tecnologias digitais. A partir dessa leitura, os pontos destacados foram submetidos a um estudo aprofundado e reflexivo, analisando o ano escolar e a unidade temática em que estavam presentes. Para auxiliar na interpretação desses dados, fez-se necessário relacioná-los à fundamentação teórica do tema, buscando dar sentido e significação aos dados.

Baseada nessa análise parcial, iniciamos o processo de codificação em nível semântico, considerando o tema de tecnologias digitais e palavras relacionadas ao tema “[...] que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2016, p. 135).

Com os termos relacionados às tecnologias digitais, partimos para a análise dos verbos que as acompanhavam. Para isso, utilizamos a taxonomia elaborada por Bloom et al. (1956), que tem por objetivo auxiliar nos planejamentos educacionais, bem como na organização dos objetos de aprendizagem. Conhecida como Taxonomia de Bloom, relaciona a divisão do trabalho educacional com três desenvolvimentos: o cognitivo, o afetivo e o psicomotor.

Considerando o objetivo do trabalho, analisamos os objetos de conhecimento matemático relacionados às tecnologias digitais no domínio cognitivo. Segundo Ferraz e Belhot, o domínio cognitivo está

[...] relacionado ao aprender, dominar um conhecimento. Envolve a aquisição de um novo conhecimento, do desenvolvimento intelectual, de habilidade e de atitudes. Inclui reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual constantemente. Nesse domínio, os objetivos foram agrupados em seis categorias e são apresentados numa hierarquia de complexidade e dependência (categorias), do mais simples ao mais complexo. Para ascender a uma nova categoria, é preciso ter obtido um desempenho adequado na anterior, pois cada uma utiliza capacidades adquiridas nos níveis anteriores. As categorias desse domínio são: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; e Avaliação (2010, p. 422-423).

Como visto no capítulo anterior, as habilidades apresentadas pela BNCC são estruturadas pelo verbo que expressa o processo cognitivo envolvido, seguido do complemento do verbo, que indica o objeto de conhecimento e finalizadas pelos modificadores, responsáveis pelo contexto. Assim, categorizamos os verbos referentes aos objetos de conhecimento matemático relacionados às tecnologias digitais considerando as categorias consideradas pela Taxonomia de Bloom para o domínio cognitivo.

A partir disso, no próximo capítulo trataremos dos dados e resultados baseados no texto da BNCC.

## 5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Neste capítulo, apresentamos uma discussão sobre a Base Nacional Comum Curricular e suas orientações legais; como se apresenta enquanto documento pedagógico; sua organização; o que considera sobre o Ensino Fundamental – Anos Finais; e sua relação com o ensino de matemática.

### 5.1 ORIENTAÇÕES LEGAIS

Desde a implementação da LDB em 1996 vem se considerando uma organização curricular nacional com o objetivo de minimizar as disparidades de tratamento dos conhecimentos escolares tratados nos diferentes lugares do país. No Inciso IV de seu Artigo 9º, declara que compete à União

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, não paginado).

Nesse sentido é que são consolidados os PCN para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1997b; 1998) e Ensino Médio (BRASIL, 2000). Nos anos de 2010 e 2011, o Conselho Nacional de Educação – CNE decretou as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN para a Educação Infantil, para a Educação Básica e para o Ensino Fundamental de nove anos, respectivamente, com a intenção de encaminhar o planejamento curricular dos sistemas de ensino (BRASIL, 2009; 2010a; 2010b).

Com a aprovação da Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014, que regulamentou o PNE 2014-2024, a ideia de uma base nacional toma força, sendo que, de 20 metas para a melhoria da qualidade da Educação Básica, quatro delas mencionam uma base nacional comum curricular (metas 2, 3, 7 e 15) (BRASIL, 2014). Nessa perspectiva é que a noção de uma base comum do currículo para a Educação Básica começou a ser discutida.

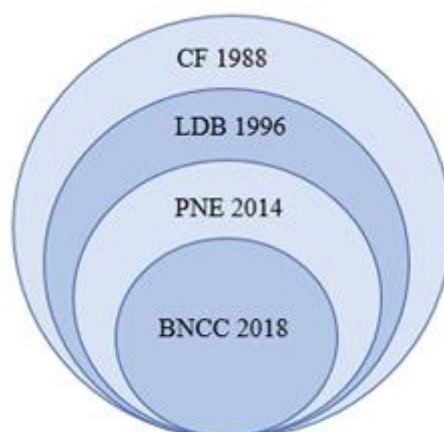
Em 2015, a partir do I Seminário Interinstitucional, com assessores e especialistas envolvidos, se dá início a elaboração, à época, da Base Nacional Comum – BNC (BRASIL, 2015a) e, no mesmo ano, é apresentada a primeira versão do documento, oficialmente intitulado BNCC (BRASIL, 2015b). Em 2016, já com algumas revisões, é disponibilizada a 2ª versão do documento (BRASIL, 2016). Ainda em 2016 aconteceram Seminários Estaduais, que contaram

com a presença de professores, gestores e especialistas para discutir a 2ª versão e dar encaminhamentos à 3ª versão.

No mês de abril de 2017, o MEC entregou a versão final da BNCC ao CNE e, em 20 de dezembro de 2017, foram homologadas, pelo então ministro da Educação Mendonça Filho, as etapas correspondentes à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental (BRASIL, 2017). Em 14 de dezembro de 2018, o então ministro da Educação, Rossieli Soares, homologou o documento da BNCC para o Ensino Médio. Com o objetivo de auxiliar à implementação da BNCC, instituiu-se, em 5 de abril de 2018, o Programa de Apoio à Implementação da BNCC – ProBNCC (BRASIL, 2018b).

Na figura 1, temos as políticas educacionais que tornaram possível a homologação da BNCC.

Figura 1- Políticas Educacionais que orientaram a homologação da BNCC



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A figura 1 ilustra o longo processo pelo qual as políticas educacionais passam até serem homologadas. Nesse caso, a BNCC faz parte de um projeto maior, previsto ainda em 1996 com a LDB e possível de ser desenvolvido e implementado a partir de 2014 com o PNE em vigência (2014-2024).

## 5. 2 NO ÂMBITO PEDAGÓGICO

A BNCC se apresenta como

[...] um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das

etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018a, p. 7, grifo do autor).

Nesse sentido, a BNCC é considerada uma referência nacional para a elaboração dos currículos dos sistemas escolares dos Municípios, Estados e Distrito Federal do país. Além disso, em conjunto com outras políticas e ações, pretende contribuir com o progresso da educação de modo que “[...] ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação” (BRASIL, 2018a, p. 8).

O documento definiu aprendizagens essenciais que, juntas, devem permitir aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, chamadas de competências gerais da Educação Básica.

Na BNCC, **competência** é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018a, p. 8, grifo do autor).

A seguir, são apresentadas as competências gerais da Educação Básica, que devem se inter-relacionar nas três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

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, 2018a, p. 9-10).

As ideias centrais presentes nas competências gerais da Educação Básica da Base discorrem sobre a valorização da história e cultura da sociedade, a fim de que se aprenda com o passado para construir um futuro melhor empregando os conhecimentos de diferentes áreas.

Ainda, evidenciam a valorização das diferentes manifestações – artística, matemática, científica – e a importância da utilização das diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora, digital para se expressar.

Destacam também a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação no acesso e na comunicação das informações, sempre em busca do uso crítico, significativo e responsável. Nessa perspectiva, os estudantes não devem ser apenas usuários capacitados das tecnologias digitais, mas usuários conscientes da sociedade digital. Pode-se trabalhar, por exemplo, a questão da segurança na rede, checagem de fatos – as *fake news*, em alta nos últimos anos – e o *cyberbullying*. Conscientizar sobre as consequências que a propagação de notícias falsas ou que a prática do *cyberbullying* podem provocar na vida das pessoas é uma maneira de uso responsável das tecnologias digitais.

A valorização da diversidade, da autonomia e da responsabilidade das escolhas relacionadas ao mundo do trabalho e projeto de vida é uma competência que envolve as questões de planejamento e organização dos objetivos que o futuro adulto espera alcançar. Ainda, pretende a compreensão e preparação sobre o mundo do trabalho, a fim de que o estudante perceba suas aptidões no estabelecimento das metas da vida profissional.

A importância da argumentação, com base em fatos confiáveis, também é destacada nas competências gerais. Nesse sentido, a argumentação envolve o desenvolvimento de argumentos, baseados em evidências e confrontados com outros pontos de vista. Ainda, destacam a finalidade de promover os direitos humanos – buscando o desenvolvimento de ações

– e a consciência social e ambiental – como as questões climáticas, de migração, de desigualdades e de sustentabilidade.

Esses são alguns dos aspectos que ressaltam a atenção à saúde física e emocional, despertando a autoconsciência, a autoestima e a autoconfiança, bem como orientam a exercitar a empatia e o diálogo na resolução de conflitos e o agir coletivamente, os quais também são abordados nas competências gerais. Para tanto, desenvolver ações que estimulem a valorização da diversidade, da colaboração e da participação social são fundamentais para a formação do ser humano.

Ao assumir essa perspectiva, de acordo com a Base, todas as deliberações pedagógicas devem guiar ao desenvolvimento de competências.

Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (BRASIL, 2018a, p. 13).

Ou seja, as competências gerais previstas no texto da Base são premissas que orientam o que os alunos devem saber ao final do ensino básico, mas também para o que devem saber fazer considerando a constituição dos conhecimentos e, também, a sua mobilização em ações da vida, do trabalho e do cotidiano. O documento reforça que o desenvolvimento das competências é fundamental no atual cenário mundial, que exige sujeitos capazes de

[...] aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018a, p. 14).

Isto significa que simplesmente constituir conhecimento não é mais o suficiente, pois é um documento que está em consonância com políticas mundiais, além de reforçar a necessidade de que esses estudantes sejam capazes de ler e interpretar informações, tomar decisões responsáveis, buscar soluções e lidar de maneira consciente com a cultura digital no decorrer de ações na vida. Nesse sentido, o texto do documento evidencia a necessidade de uma educação comprometida com tendências que a educação vai assumindo, capaz de promover aprendizagens combinadas com as demandas e os interesses dos estudantes e da sociedade. Assim, o documento apresenta uma alternativa de superar a divisão disciplinar do

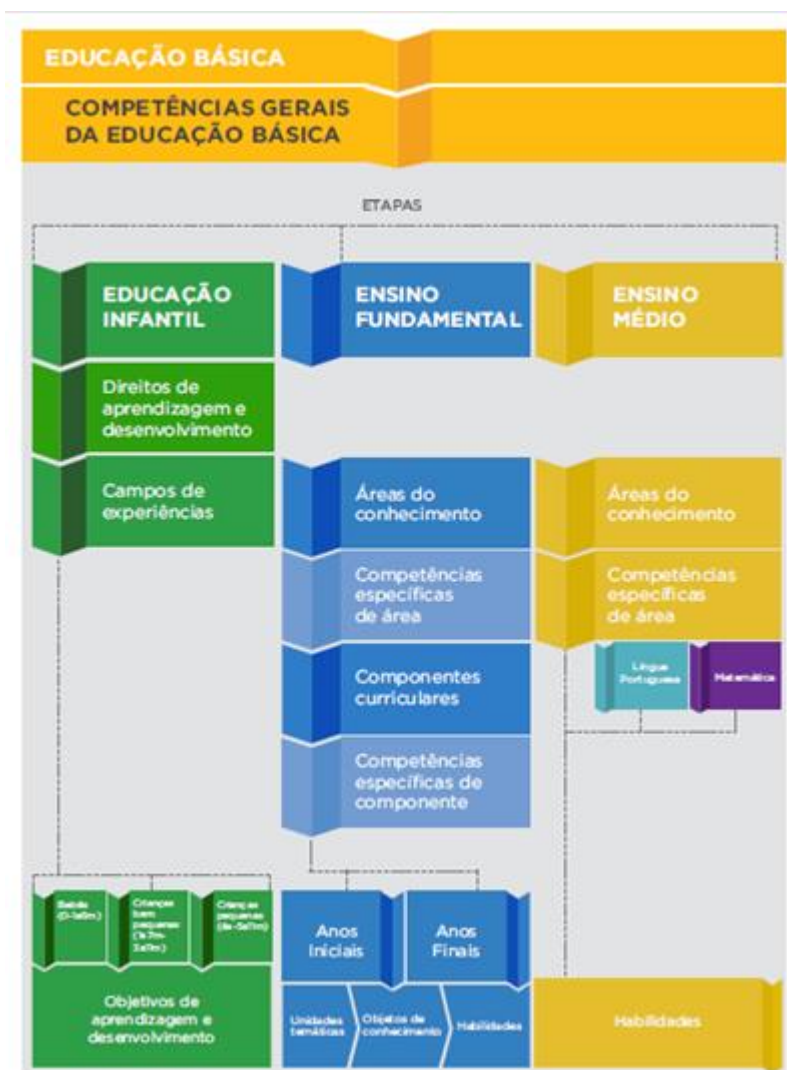
conhecimento, além de incentivar a contextualização e o protagonismo do estudante em sua vida escolar, social e civil.

### 5.3 QUANTO À ORGANIZAÇÃO

O documento da BNCC está organizado de maneira a explicitar as competências que devem ser desenvolvidas no decorrer da Educação Básica e em cada etapa escolar. Na Figura 2, está esquematizada a estrutura geral da Educação Básica constante no documento, em suas três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio de acordo com a legenda de cores: verde para a Educação Infantil, azul para o Ensino Fundamental e amarelo para o Ensino Médio.



Figura 2 – Estrutura Geral da Educação Básica



Fonte: BRASIL, 2018a, p. 24.

Por ser tratar de uma pesquisa a respeito do Ensino Fundamental – Anos Finais, aqui vamos explicar como a Base está organizada somente na área do Ensino Fundamental. No documento da BNCC, o Ensino Fundamental organiza-se em cinco áreas do conhecimento, que, de acordo com a nossa interpretação, se interseccionam no decorrer da formação dos estudantes de forma a possibilitar a interlocução entre os conhecimentos e os componentes curriculares tratados em cada unidade de área do conhecimento prevista para os grandes campos das diferentes linguagens contempladas no documento. Em cada área do conhecimento, é explicitado o que se espera da formação dos estudantes, destacando particularmente o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Ensino Fundamental – Anos Finais. Na figura 3, estão esquematizadas as áreas do conhecimento do Ensino Fundamental. São elas: Linguagens, que abrange a Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa; Matemática, que abrange

o ensino da Matemática; Ciências da Natureza, que abrange o ensino das Ciências; Ciências Humanas, que abrange a Geografia e a História; e, por fim, o Ensino Religioso, que abrange o Ensino Religioso.

Figura 3- Estrutura Geral do Ensino Fundamental e Competências



Fonte: BRASIL, 2018a, p. 27.

Cada área do conhecimento está vinculada a competências e habilidades específicas de área, que devem ser desenvolvidas ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental, contemplando, assim, diferentes campos e linguagens a serem aprofundados ao longo do nível de ensino. Tais competências também deixam claro como se manifestam em cada área. Para as áreas que abrangem mais de um componente curricular, como Linguagens e Ciências Humanas, estão definidas, também, as competências específicas do componente. Assim, as competências específicas devem possibilitar “[...] a **articulação horizontal** entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a **articulação vertical**, ou seja, a **progressão** entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais” (BRASIL, 2018a, p. 28, grifo do autor). Na figura 4, podemos ver como estão organizadas as áreas do conhecimento, as competências específicas de área e os componentes curriculares.

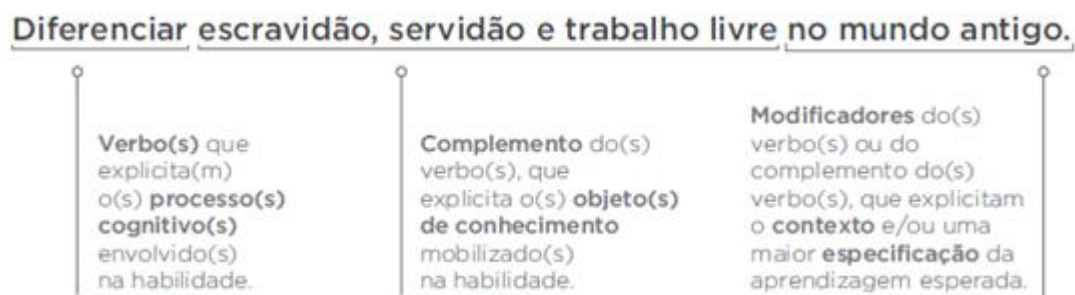
Figura 4- Organização do Ensino Fundamental



Fonte: BRASIL, 2018a, p. 28.

A partir da estrutura de divisão em Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Ensino Fundamental – Anos Finais, a organização dos conteúdos de cada ano escolar se dá pelas unidades temáticas, que se vinculam e organizam em objetos de conhecimento e, por fim, se relacionam com um conjunto de habilidades que, de acordo com o documento, devem garantir o desenvolvimento das competências específicas. Dessa maneira, o texto do documento destaca que “[...] as **unidades temáticas** definem um arranjo dos **objetos de conhecimento** ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares” (BRASIL, 2018a, p. 29, grifo do autor). A partir dos objetos de conhecimento previstos, as habilidades devem expressar as aprendizagens fundamentais que devem ser garantidas aos estudantes nos variados contextos escolares. Tais habilidades são descritas seguindo uma mesma estrutura, conforme ilustrado na figura 5.

Figura 5- Estrutura da descrição das habilidades



Fonte: BRASIL, 2018a, p. 29.

Ou seja, as habilidades estão descritas de modo que o verbo explicita o processo envolvido na habilidade, o complemento explicita o objeto de conhecimento e os modificadores explicitam o contexto da aprendizagem. O documento também deixa claro que as habilidades não devem descrever ações ou esperar determinada conduta dos professores e que tudo pode e deve ser adequado a cada contexto escolar. Na figura 6, temos a estrutura de como cada habilidade é identificada no documento.

Figura 6- Estrutura da identificação das habilidades



Fonte: BRASIL, 2018a, p. 30.

Isto é, cada habilidade é identificada, na Base, por um código alfanumérico, no qual o primeiro par de letras indica a etapa escolar, o primeiro par de números se refere ao ano escolar no qual se estabelece a habilidade, o segundo par de letras determina o componente curricular

e o último par de números indica a numeração sequencial da habilidade no ano escolar. Apesar da numeração sequencial, o documento esclarece que isso não deve representar uma ordem ou hierarquia de aprendizagens. Enfatiza, ainda, “[...] que os **critérios de organização das habilidades** do Ensino Fundamental na BNCC [...] expressam um arranjo possível (dentre outros)” (BRASIL, 2018a, p. 31, grifo do autor). Ou seja, o modelo proposto no documento não deve ser tomado como obrigatório, mas sim como uma orientação na elaboração dos currículos.

#### 5.4 A ETAPA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Com nove anos de duração, o Ensino Fundamental é a etapa mais longa da Educação Básica. Ao atender estudantes entre 6 e 14 anos, esta etapa impõe desafios, uma vez que há crianças e adolescentes passando por diversas mudanças (físicas, cognitivas, emocionais) e a transição dos Anos Iniciais para os Anos Finais.

Para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a BNCC valoriza o lúdico na aprendizagem e a necessidade de articulá-lo com as vivências da Educação Infantil. Ainda, amplia-se o desenvolvimento da oralidade e processos voltados à percepção e compreensão. O documento também destaca, em seu texto, a importância de considerar medidas que assegurem “[...] aos alunos um **percurso contínuo de aprendizagens entre as duas fases do Ensino Fundamental**, de modo a promover uma maior integração entre elas” (BRASIL, 2018a, p. 59, grifo do autor) na organização dos currículos. Aponta, também, a realização de mudanças e adaptações para apoiar os alunos no processo de transição – do 5º para o 6º ano – de modo a “[...] **evitar ruptura no processo de aprendizagem**, garantindo-lhes maiores condições de sucesso” (BRASIL, 2018a, p. 59, grifo do autor).

Na etapa do Ensino Fundamental – Anos Finais, o documento destaca a importância de estimular a autonomia, “oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação” (BRASIL, 2018a, p. 60). Ainda, os estudantes se descobrem como sujeitos em desenvolvimento, com singularidades e diversidades próprias, “[...] que demandam práticas escolares diferenciadas, capazes de contemplar suas necessidades e diferentes modos de inserção social” (BRASIL, 2018a, p. 60).

Desse modo, a cultura digital também ganha relevância, pois tem possibilitado mudanças significativas na sociedade. A partir do avanço das tecnologias digitais e do progressivo acesso a elas, os estudantes não se apresentam apenas como consumidores, mas como “[...] protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de

interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil” (BRASIL, 2018a, p. 61). Dessa maneira,

é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2018a, p. 61).

Nesse sentido, a inclusão de tecnologias digitais no desenvolvimento das atividades escolares não enriquece apenas a comunicação, mas também o compartilhamento dos saberes e diferentes conhecimentos, aproximando-se da perspectiva digital. Ainda, “[...] ao se apropriar das tecnologias digitais, no momento em que o professor considera o propósito de usá-las no espaço escolar, o conhecimento vincula-se a situações e a recursos presentes no cotidiano dos estudantes” (SCHEFFER, 2019, p. 6), o que pode enriquecer a aprendizagem e promover o uso consciente das possibilidades do mundo digital.

A interação possibilitada pelas tecnologias digitais, também destacada no texto da Base, pode contribuir no desenvolvimento da interação professor-estudante e estudante-estudante, propiciando atividades em que os estudantes também sejam participantes do processo de aprendizagem.

Tudo isso afeta a maneira como a escola desempenha seu papel na formação das novas gerações e demanda que se estimule a reflexão e análise crítica do conteúdo e tecnologias digitais. Além disso, deve-se fortalecer o papel da escola como um espaço formador e orientador de cidadãos críticos, conscientes e participativos. Assim, como estamos realizando um estudo tendo em vista a análise das tecnologias digitais no ensino da matemática, seguimos para maiores especificações sempre considerando a nossa questão de pesquisa.

## 5.5 A ÁREA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

O documento da BNCC, em seu texto, assume que o conhecimento matemático é essencial na formação dos estudantes da Educação Básica, pois apresenta grande valor na sociedade contemporânea, contribuindo com a formação de cidadãos críticos (BRASIL, 2018a). Nessa perspectiva, observa-se uma postura crítica no que diz respeito ao conhecimento matemático.

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018a, p. 265).

Isto é, o conhecimento matemático não pode se limitar ao quantificar ou às técnicas de quantificação, aos dados ou procedimentos. Aos estudantes devem ser dadas condições de conseguir associar esses elementos em situações-problema de diferentes contextos. Salienta-se também, no texto, a importância do papel heurístico que as experiências oferecem à aprendizagem matemática.

Nesse sentido, no Ensino Fundamental, a matemática, a partir de seus diferentes campos, deve garantir que os estudantes sejam capazes de fazer observações e trabalhar com fenômenos do mundo real e representá-las através de tabelas, gráficos, figuras e ainda possam associar tais representações a conceitos e propriedades matemáticas. Com isso, espera-se que os estudantes identifiquem situações em que possam utilizar a matemática para resolver problemas, colocando em prática conceitos e procedimentos para obter resultados e soluções.

Ainda, no texto da BNCC, destaca-se o compromisso que o Ensino Fundamental tem com o desenvolvimento do letramento matemático, ou seja, a preocupação com o processo de alfabetização matemática que ocorre na Educação Básica. A partir da Matriz do Pisa 2012, o letramento matemático é definido

[...] como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018a, p. 266).

Conseqüentemente, além de encontrar as respostas ou soluções para os problemas, os estudantes deverão ser capazes de justificá-las. É a partir do letramento matemático que os alunos reconhecem que os conhecimentos matemáticos são essenciais para o entendimento crítico do mundo. Nesse sentido, o sujeito letrado em matemática deverá conseguir identificar e compreender o papel que a matemática assume em seus variados contextos.

No documento em análise, recomendam-se “os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem” (BRASIL, 2018a, p. 266, grifo do autor) como estratégias para auxiliar no “[...] desenvolvimento de

competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (BRASIL, 2018a, p. 266). Assim, no texto da BNCC não fica explícito o que é considerado como pensamento computacional, o que permite se entender que é visto como uma competência ou habilidade a ser desenvolvida durante a Educação Básica.

Desse modo, para além das competências gerais e específicas, o documento da BNCC introduz um elemento um tanto quanto novo: o Pensamento Computacional, que vem sendo difundido por Jeannette Wing a partir de 2006. A expressão Pensamento Computacional (*Computational Thinking*) “se baseia no poder e nos limites dos processos de computação, sejam eles executados por humanos ou por uma máquina” (WING, 2006, p. 33, tradução nossa). Ou seja, o Pensamento Computacional trata do abstrato, da redução de problemas em partes menores, com ou sem o auxílio de meios digitais para isso (WING, 2014).

Barbosa e Maltempi (2020) destacam que pesquisas na educação matemática relativas ao Pensamento Computacional estão sendo realizadas, uma vez que o consideram um importante aliado para o ensino de matemática e destacam que “a falta de consenso sobre um conjunto único de habilidades relacionadas ao PC ou sobre uma definição mais precisa aumentam os desafios para sua compreensão e inserção em práticas pedagógicas” (BARBOSA; MALTEMPI, 2020, p. 753).

Levando em conta todos os objetivos previstos para a Matemática, articulados com as competências gerais da Educação Básica, a disciplina de Matemática, de acordo com a BNCC, deve assegurar o desenvolvimento das competências específicas para o Ensino Fundamental:

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, 2018a, p. 267).

As ideias centrais das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental discorrem sobre o reconhecimento da Matemática como uma ciência que é fruto das diversas transformações históricas e culturais da sociedade – sugerindo a ideia da Etnomatemática – e capaz de contribuir na solução de problemas, sejam eles científicos ou tecnológicos. De acordo com D’Ambrósio, a Etnomatemática surgiu da necessidade de

[...] análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento, não apenas as teorias e práticas matemáticas. E é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas (2005, p. 102).

Nesse sentido, pode-se encontrar a matemática numa determinada realidade e contexto cultural, o que implica estudá-la a partir dos movimentos e contextos culturais em que os estudantes se encontram. A partir dessas diversas manifestações da matemática, é que se incentiva a resolução de problemas com situações que envolvam experiências pessoais e a pesquisa.

Ainda, o documento destaca o desenvolvimento do raciocínio lógico e da investigação para elaborar argumentos, a partir de conhecimentos matemáticos obtidos das relações entre os conceitos dos diferentes campos. Nessa perspectiva, sugere a ideia da Modelagem Matemática que, segundo Barbosa, “[...] pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas” (2004, p. 2).

As competências específicas também sugerem a observação de elementos quantitativos e qualitativos da sociedade para representar e comunicar as informações e, para isso, utilizar objetos matemáticos e tecnologias digitais para resolver problemas do cotidiano. Para Davis e Hersh, “[...] os objetos matemáticos são reais. Sua existência é um fato objetivo, totalmente

independente de nosso conhecimento sobre eles” (1985, p. 359). Dessa maneira, uma alternativa para alcançarmos os objetos matemáticos se dá a partir de experiências que utilizam a matemática no dia a dia e, assim, “[...] num contínuo processo de representação, de objetos concretos ou de situações concretas aonde se ‘dá vida’ a essas entidades matemáticas” (SILVA et al., 2016, p. 7), se possibilita a compreensão desses objetos. Por outro lado, observa-se que as tecnologias digitais “podem facilitar o entendimento de conceitos matemáticos, visto que permitem ao estudante testar suas hipóteses, deduzir por conta própria as relações existentes entre os conceitos” (SIMONI; SCHEFFER, 2019, p. 26-27) a partir de explorações dinâmicas e interativas.

A utilização de diferentes registros e linguagens para expressar respostas a partir de situações-problema, em vários contextos, também é recomendada. Para Duval, “a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação” (2003, p. 14), enfatizando que “as representações semióticas desempenham um papel fundamental na atividade matemática” (2012, p. 3). Nessa perspectiva,

[...] nas ações cognitivas estabelecidas a partir de registros de representações semióticas, muitos registros podem ser mobilizados para um mesmo objeto matemático. As diversas representações de um mesmo objeto têm sentido e tratamentos diferentes, que exigem um esforço cognitivo do aluno no sentido da mobilização e da coordenação destes registros, entendendo que existe distinção entre o objeto e as suas representações (NEHRING; POZZOBON; BATISTI, 2010, p. 7).

Portanto, a partir de diferentes registros e representações dos objetos matemáticos, busca-se problematizar situações que despertem a criatividade e a investigação dos estudantes. Para Almouloud, “uma situação-problema [...] é constituída por um conjunto de questões abertas e/ou fechadas formuladas em um contexto mais ou menos matematizado, envolvendo um campo de problemas colocados em um ou vários domínios de saber e de conhecimentos” (2016, p. 115-116) que devem conduzir a situações em que o conhecimento intencionado está inserido.

Os diferentes registros destacam também o desenvolvimento ou a discussão de projetos que envolvam questões de urgência social e que valorizem a argumentação e a diversidade de opiniões dos estudantes, professores e grupos sociais, incentivando a interação entre todos de forma cooperativa, favorecendo a aprendizagem. Assim, a escolha de trabalhar com projetos

[...] deve considerar [os] processos pedagógicos que envolvam a responsabilidade, o respeito, a igualdade, a autodireção, a autonomia, a proposição de soluções múltiplas,

o pensamento independente, enfim, a vivência da democracia em ações, atos e atitudes que levem à aprendizagem (BEHRENS, 2008, p. 38).

Dessa maneira, valorizam-se as situações que favorecem a habilidade de escolha, de convívio com ideias e posicionamentos diferentes e de construção dos processos de assertividade e competência.

### 5.5.1 O componente da Matemática

O texto da BNCC considera que os diversos campos compreendidos pela Matemática combinam “[...] um conjunto de **ideias fundamentais** que produzem articulações, entre eles: **equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação**” (BRASIL, 2018a, p. 268, grifo do autor). São essas ideias fundamentais que permitem o desenvolvimento do pensamento matemático e, posteriormente, dos objetos de conhecimento. Como um exemplo, no documento destaca-se a proporcionalidade, que está presente no estudo de áreas ou funções e que, em ações cotidianas, pode ser encontrada em situações de compra e venda.

Nesse sentido, na BNCC estabelecem-se cinco unidades temáticas – Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística – que se correlacionam e orientam a concepção de habilidades a serem desenvolvidas no decorrer do Ensino Fundamental. Cada unidade temática pode receber maior ou menor ênfase, dependendo do ano escolar.

Na unidade temática Números, o objetivo é desenvolver o pensamento numérico, que envolve habilidades de quantificar objetos, julgar e interpretar justificativas baseadas em quantidades e, ainda, a noção de número a partir de situações significativas e em diferentes campos numéricos. Dessa maneira, os estudantes desenvolvem e constroem noções fundamentais da Matemática, como as noções de aproximação, de proporcionalidade, de equivalência e de ordem.

De acordo com o documento da BNCC, no Ensino Fundamental – Anos Finais espera-se que os estudantes utilizem as operações fundamentais e diferentes estratégias para resolver problemas com os números naturais e racionais positivos. Ainda, devem ser incentivados a pensar em situações que envolvam os números negativos e irracionais, aprofundando e discutindo a noção de número, bem como compreender o cálculo de porcentagem, juros,

descontos e acréscimos, utilizando, inclusive, as tecnologias digitais. Envolve também a capacidade de reconhecer, comparar e ordenar números reais, com o apoio da reta numérica.

Por outro lado, tendo em vista a educação financeira, a unidade prevê a discussão de conceitos básicos como taxas de juros, inflação e impostos. No texto da Base, destaca-se que “essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro” (BRASIL, 2018a, p. 269). Dessa maneira, estarão sendo desenvolvidas competências pessoais e sociais dos estudantes, constituindo importantes contextos de aplicações de conceitos matemáticos e de Matemática Financeira.

Na unidade temática Álgebra, a ênfase é o pensamento algébrico, que possibilita compreender, representar e analisar as relações de grandezas, situações e organizações matemáticas. Assim, “[...] essa unidade temática deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações” (BRASIL, 2018a, p. 270). Dessa maneira, pode-se constatar que as ideias matemáticas de equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade estão relacionadas com essa unidade.

Para o Ensino Fundamental – Anos Finais, de acordo com o documento da BNCC, pode-se observar o desejo de que os estudantes compreendam os significados das variáveis numéricas em uma expressão, que sejam preparados para determinar a generalização de uma propriedade, analisar a regularidade de uma sequência numérica, resolver uma sentença algébrica e determinar as variações entre duas grandezas. Com isso, os estudantes precisam estabelecer conexões entre variável e função, incógnita e equação. Quando se volta o olhar para representar ou resolver problemas, o texto sugere a resolução de equações e inequações.

Nesta unidade, destaca que a aprendizagem de Álgebra, assim como aquelas relacionadas a Números, Geometria, Probabilidade e Estatística, podem auxiliar no desenvolvimento do pensamento computacional, uma vez que

[...] podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa (BRASIL, 2018a, p. 271).

Desse modo, entende-se que o pensamento computacional deve ser desenvolvido durante os processos de ensino e de aprendizagem, articulando-o com as aprendizagens essenciais. No documento também se destaca a importância da linguagem algorítmica e do

conceito de variável nesse processo, uma vez que a estrutura lógica operacional, própria dos algoritmos, pode ser voltada à resolução de problemas modelados pela linguagem algébrica. Nesse sentido, deve-se

[...] assegurar ao aluno que ele perceba o significado da Álgebra e, conseqüentemente, o conceito de variável com o objetivo de apresentar a Álgebra como Linguagem Matemática cuja função é comunicar fatos e procedimentos gerais envolvendo valores numéricos genéricos. Ou seja, a Álgebra uma Linguagem da Matemática utilizada para expressar fatos genéricos. Como tal linguagem, a Álgebra possui símbolos e suas regras. Esses símbolos são letras e os sinais aritméticos, enquanto as regras são as mesmas da Aritmética assegurando o que é matematicamente permitido e o que não é permitido (SILVA, 2013, p. 10).

Ou seja, os estudantes devem compreender a Álgebra como uma linguagem que possui uma simbologia própria atravessada por convenções que precisam ser seguidas. É importante destacar que o conhecimento algébrico não deve ser abordado com conteúdos isolados ou pela simples manipulação aritmética e, portanto, segundo a Base, aliado à resolução de problemas, busca-se trabalhar, de modo significativo, o cálculo algébrico. Por isso, a tecnologia digital que pode ser utilizada nessa unidade temática – uma vez que o texto da Base não especifica qual tipo de tecnologia – é a calculadora, com a qual o estudante pode “[...] fazer um trabalho de experimentação e investigação, descoberta de regularidades e generalização de situações, que são os elementos caracterizadores do pensamento algébrico” (LORENTE, 2009, p. 5).

A unidade temática Geometria prevê “[...] o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018a, p. 271). O texto da Base se refere ao estudo de posição e deslocamentos no espaço e as formas e relações entre figuras planas e espaciais podem desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes. O texto também evidencia a importância das transformações geométricas, principalmente as simetrias. Dessa maneira, as ideias matemáticas de construção, espaço, forma, polígonos e seus principais elementos, representação e interdependência estão relacionados com essa unidade.

No texto da Base para o Ensino Fundamental – Anos Finais, são destacadas a análise e produção de transformações e ampliações/reduções de figuras planas e identificação dos elementos para desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. Esses conceitos devem ser destacados nessa fase, a fim de contribuir para a formação do raciocínio hipotético-dedutivo.

Ainda, tendo em vista a aproximação da Álgebra com a Geometria, pode-se dizer que ocorre o incentivo ao uso do plano cartesiano e a ideia de coordenadas, no contexto de representações, o que exigirá conceitos prévios dos conjuntos numéricos e suas representações

na reta numérica. Nesse sentido, o documento da BNCC evidencia que a Geometria não pode estar associada, somente, à aplicação de fórmulas ou de teoremas, mas à resolução de problemas também.

Quanto à unidade temática Grandezas e Medidas, a partir do estudo das relações métricas, busca-se a interlocução com outras áreas de conhecimento, como a Geografia, com o uso de coordenadas geográficas ou escalas de mapas. Segundo o documento, essa unidade auxilia a consolidação e ampliação de noções geométricas e do desenvolvimento do pensamento algébrico. Nesse sentido, “[...] o professor deve utilizar estratégias que explorem material concreto ou digital, que proporcionem o desenvolvimento do pensamento algébrico, ampliando a visualização, a identificação e a compreensão de padrões e regra de formação” (AZEVEDO; SILVA; ALVES, 2020, p. 5). Portanto, incluir alguma tecnologia digital nesse processo pode auxiliar a construção e exploração desses conceitos, buscando atividades que sejam significativas aos estudantes.

Conseqüentemente, ao analisar o documento da BNCC pode-se dizer que, no Ensino Fundamental – Anos Finais, conforme previsto na Base, espera-se que os estudantes relacionem grandezas como comprimento, área, volume e ângulo com figuras geométricas para resolver problemas que envolvam unidades de medidas comuns do cotidiano.

Aspecto que se torna fundamental para os estudantes serem capazes de ultrapassar os conceitos de medidas, considerando ou não as figuras geométricas, é que as unidades de medida possam ser expressas por valores diferentes, sempre respeitando a relação de proporção entre elas. Portanto, o cálculo de áreas de quadriláteros, triângulos, círculos e o volume de prismas e cilindros também deve ser desenvolvido nessa fase escolar. A linguagem computacional ganha destaque ao estudar as “[...] medidas de capacidade de armazenamento de computadores como grandeza associada a demandas da sociedade moderna” (BRASIL, 2018a, p. 274), evidenciando o papel que as tecnologias digitais assumem nos dias de hoje.

A unidade temática Probabilidade e Estatística, por sua vez, volta-se para o estudo da incerteza e o tratamento de dados a partir da “[...] abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia” (BRASIL, 2018a, p. 274). Dessa maneira, as atividades previstas na escola envolvem todos os estudantes, que devem ser capazes de fazer pesquisa enquanto prática matemática envolvendo processos de “[...] coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas” (BRASIL, 2018a, p. 274).

Assim, fica evidente a importância da estatística nas interpretações, na resolução de problemas, na pesquisa investigativa e nas tomadas de decisões. Os objetos de conhecimento dessa unidade temática também preparam os estudantes para a compreensão e a comunicação de fenômenos da realidade a partir de conceitos interpretativos de tabelas e gráficos estatísticos. Para tanto, destaca o uso de tecnologias como calculadoras e planilhas eletrônicas, que auxiliam nos cálculos e construção de gráficos e tabelas. Ainda, sugere consultas às páginas de institutos de pesquisas, como o IBGE, a fim de aprender e lidar com conceitos e procedimentos da realidade.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, o estudo de noções de probabilidade e sua finalidade, como previsto no documento, deverá ser aprofundado a partir de experimentos e simulações para comparar resultados com a probabilidade. Desse modo, a estatística deve ser trabalhada a partir da coleta e organização de dados até a construção de relatórios de pesquisas, de estatística descritiva, interpretação de tabelas e de gráficos.

Por fim, no documento em análise, destaca-se a organização proposta para as habilidades e competências num contexto de mudanças, não sendo considerado um modelo obrigatório a ser seguido na construção dos currículos. Salienta-se que a organização em unidades temáticas foi feita para facilitar o entendimento e o desenvolvimento das habilidades e como elas se inter-relacionam, sendo que a noção de progressão também é destacada para a definição de habilidades.

### **5.5.2 A Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais**

Quando se fala em ensino de Matemática na escola considerar as experiências e conhecimentos que os estudantes já vivenciaram é um aspecto que se faz presente, de acordo com o documento da BNCC, no desenvolvimento das habilidades do Ensino Fundamental – Anos Finais. A partir dessa articulação das observações da realidade com os conhecimentos matemáticos, é que se desenvolvem novas ideias como a equivalência, a ordem, a proporcionalidade, a variação e a interdependência.

Da mesma forma que na fase anterior, a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. Nessa fase, precisa ser destacada a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação (BRASIL, 2018a, p. 298).

Ou seja, essa fase escolar busca, novamente, relacionar os conhecimentos matemáticos com situações do cotidiano e evidenciar a importância da linguagem matemática. Ainda, destaca a importância de diversos recursos didáticos e materiais manipulativos e digitais, tais como jogos, ábacos, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica e da história da matemática como recursos para despertar o interesse dos estudantes, mas advertindo que o uso de tais recursos exige a integração com situações que possam possibilitar a reflexão.

Ainda, destaca a necessidade de uma aprendizagem significativa – que pode ser feita com a contextualização do cotidiano ou com outras áreas do conhecimento – e que os estudantes devem ser capazes de aplicar esses conhecimentos em outros contextos.

Para favorecer essa abstração, é importante que os alunos reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido. Por esse motivo, nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas, consta também a elaboração de problemas. Assim, pretende-se que os alunos formulem novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto (BRASIL, 2018a, p. 298).

Nesse sentido, de acordo com o documento da Base, fica implícito que os estudantes poderão ser capazes de, além de resolver problemas, saber elaborar problemas, considerando matematicamente os conceitos envolvidos de forma a integrar a geometria e a álgebra, medidas, probabilidade e estatística com as operações nas diferentes formas de lidar com os objetos matemáticos na escola de Educação Básica. No texto do documento, fica evidente, também, a importância da compreensão, análise e avaliação da argumentação matemática a partir de leituras.

Sob essa perspectiva, segundo Skovsmose, quando se refere à Educação Matemática Crítica, o ensino da matemática deve possibilitar, além das habilidades voltadas para o entendimento, interpretação e ação em situações sociais e políticas, a reflexão sobre a própria matemática.

A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sócio-cultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte de nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções (2000, p. 2).

Dessa maneira, ganha sentido incentivar o estudante a pesquisar, investigar, explorar e descobrir situações e problemas que envolvem matemática, pois, segundo Barbosa, “mais do



que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da matemática” (2003, p.6). Sob tal ótica, Santos complementa que

[...] *os processos de ensinar e aprender* devem contemplar uma noção contextual que envolve a abstração, para usar com competência os conhecimentos, e isso envolve capacidades essenciais de formular, empregar, interpretar e avaliar, mas também autonomia para criar (2018, p. 136, grifo do autor).

Nessa perspectiva, a escola assume o compromisso de desenvolver o que concebe a Base, o que implica a interpretação e implementação dessa política educacional. Especificamente sobre o uso das tecnologias digitais na educação, faz-se necessário que ocorra a democratização de seu uso e que contribua para a formação dos sujeitos.

Na propagação das tecnologias digitais, surge a escola, com seu papel fundamental de oportunizar o seu acesso e uso aos alunos e professores, contemplando uma massa maior, que é a comunidade onde se insere. Dentro desse espaço, surgem os desafios de possuir as ferramentas tecnológicas, e não saber utilizá-las: o professor, despreparado para conceber o computador como ferramenta pedagógica na sua prática, e os alunos, tentando incluir sua família neste processo, mas sem condições, sem estrutura básica para tal fim (CAMOZZAATO; PERONDI; MELLO, 2015, p. 112).

Isso significa que, além de investir em políticas públicas curriculares que contribuam para a inclusão digital escolar, se faz necessário investir em infraestrutura, conexão com uma Internet de qualidade e na formação dos professores – que são considerados os maiores responsáveis pelo uso das tecnologias digitais nas escolas.

A partir desse entendimento da BNCC, desde sua elaboração até sua organização e proposta de implementação, no próximo capítulo trataremos de como esta pesquisa está estruturada metodologicamente.

## 6 DIALOGANDO COM OS DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os dados e resultados obtidos a partir da leitura do documento da BNCC, buscando encontrar indicações do uso das tecnologias digitais no ensino de matemática para o Ensino Fundamental – Anos Finais. No item 5.1 são apresentados os termos<sup>1</sup> relacionados às tecnologias digitais em cada unidade temática da área da matemática. No item 5.2 são analisados os verbos das habilidades em que os termos relacionados às tecnologias digitais foram encontrados, considerando a Taxonomia de Bloom.

### 6.1 OBJETOS DE CONHECIMENTO RELACIONADOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS

A partir da leitura e análise da BNCC voltada para a área da matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais, considerando especificamente o 6º ano, foi possível identificar os termos relacionados às tecnologias digitais, tais como: calculadora, *softwares*, tecnologias digitais e planilhas eletrônicas, que estão presentes em quatro – das cinco – unidades temáticas: Números, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística.

Na unidade temática de Números, o termo calculadora aparece quatro vezes ao longo das habilidades.

- 1- Objetos de conhecimento: Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais; Divisão euclidiana.  
Habilidade: (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de **calculadora**.
- 2- Objeto de conhecimento: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.  
Habilidade: (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de **calculadora**.
- 3- Objeto de conhecimento: Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais.  
Habilidade: (EF06MA11) Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de **calculadora**.
- 4- Objeto de conhecimento: Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”.

---

<sup>1</sup> Utilizamos a expressão termo para relacionar às tecnologias digitais aos objetos de conhecimento de cada unidade temática de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais no texto da BNCC.

Habilidade: (EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e **calculadora**, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018a, p. 301, grifo nosso).

Nas habilidades (EF06MA03), (EF06MA09), (EF06MA11) e (EF06MA13) o uso da calculadora é sugerido para a realização de cálculos. Ou seja, esta tecnologia digital apresenta-se como uma possibilidade capaz de auxiliar o estudante na resolução de problemas que envolvam os números naturais e racionais (forma decimal e fracionária), que deve “[...] ser promovida por meio de diferentes estratégias, apoiadas em diferentes concepções pedagógicas” (RICHIT; NUNES, 2016, p. 114).

Nessa perspectiva, o uso da calculadora pode ser entendido “[...] como representação simbólica alternativa, como instrumento de exploração conceitual e de resolução de problemas, e não apenas como mera executora de cálculos” (BORBA; SELVA, 2009, p. 51). Assim, a calculadora pode possibilitar, ainda, que os estudantes efetuem as verificações – ou não – de hipóteses, compreendam padrões, apliquem técnicas e as operações na resolução de problemas e aproveitem de generalizações em outras oportunidades.

Na unidade temática de Geometria, os termos aparecem tanto nas habilidades quanto no objeto de conhecimento:

1- Objeto de conhecimento: Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.

Habilidade: (EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou **tecnologias digitais** (BRASIL, 2018a, p. 303, grifo nosso).

Na habilidade (EF06MA21), as tecnologias digitais são sugeridas como alternativas que podem auxiliar na construção de figuras planas para além do lápis e do papel. Isto é, possibilitam um meio que pode facilitar a construção dessas figuras, assim como a visualização da ampliação e redução das figuras planas semelhantes.

2- Objeto de conhecimento: Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e **softwares**.

Habilidade (EF06MA22): Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou **softwares** para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros (BRASIL, 2018a, p. 303, grifo nosso).

O termo *softwares* aparece como uma alternativa de auxílio para a construção de retas paralelas e perpendiculares, assim como na habilidade (EF06MA22). O uso de *softwares* pode facilitar a visualização das características que conduzem à definição das retas paralelas e

perpendiculares.

Esses aspectos, vêm a ser confirmados por Gravina, quando se refere aos *softwares*

[...] de construção: [pois os] desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõem o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento (1996, p. 6).

Consequentemente, de acordo com a autora, esse recurso tecnológico proporciona a materialização da representação dos objetos matemáticos na tela do computador, possibilitando a construção e, ainda, a manipulação desses objetos (GRAVINA, 1998). Sob tal ótica, vale considerar, também, Ritter quando destaca que, com o uso de *softwares*,

[...] podemos, através de uma única construção, efetuar um grande número de observações e testes com esta construção, o que seria praticamente impossível através de construções tradicionais com régua e compasso. A utilização da tecnologia amplia a capacidade investigativa, dando condições para que os alunos verifiquem particularidades que, da forma tradicional, talvez não conseguissem observá-las (2011, p. 35).

Ou seja, o uso de *softwares* dinamiza o ensino de geometria permitindo a visualização das construções geométricas em tela de computadores, *tablets*, *smartphones*. Tais aspectos são reforçados por Bairral (2013, p. 2), quando registra que o uso de *softwares* “[...] envolve aspectos perceptuais e contempla não apenas objetos (as construções, por exemplo), mas a percepção física dos aprendizes, seus movimentos, gestos, linguagens e os artefatos mediadores que eles usam (ou criam)”, evidenciando a importância de incluí-los nas práticas formativas.

Já na unidade temática Grandezas e Medidas, temos:

1- Objeto de conhecimento: Ângulos: noção, usos e medida.  
Habilidade: (EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou **tecnologias digitais** (BRASIL, 2018a, p. 303, grifo nosso).

Do mesmo modo como na habilidade anterior, a habilidade (EF06MA27) sugere as tecnologias digitais como possibilidades de auxiliar para determinar medidas da abertura de ângulos. Nesse sentido, as tecnologias digitais podem facilitar esse processo, uma vez que o uso do transferidor para medir graus demanda outras capacidades do estudante com materiais

manipulativos.

Nessa perspectiva, o uso de tecnologias digitais contribui com a precisão da construção geométrica. Segundo Santos e Martinez, “pode-se medir ângulos e distâncias e calcular-se relações com precisão, permitindo facilmente a verificação empírica de hipóteses e teorema” (2000, p. 3). Os autores complementam dizendo que “[...] a precisão também é importante porque construções imprecisas podem conduzir o aluno a conclusões errôneas já que é natural o julgamento humano ser fortemente influenciado pelas formas percebidas visualmente” (2000, p. 3). Ou seja, as tecnologias digitais têm essa capacidade de precisão na construção e manipulação das representações geométricas na tela do computador, *tablet* ou *smartphone*.

Para finalizar, a unidade temática Probabilidade e Estatística sugere apenas o termo planilhas eletrônicas:

1- Objetos de conhecimento: Coleta de dados, organização e registro; Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações.  
Habilidade (EF06MA33): Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de **planilhas eletrônicas** para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto (BRASIL, 2018a, p. 305, grifo nosso).

Nesta habilidade (EF06MA33), as planilhas eletrônicas são sugeridas, pois são consideradas como um recurso que pode auxiliar no registro, na representação e na interpretação de dados obtidos de tabelas, gráficos ou textos. De acordo com Dias,

[...] as planilhas eletrônicas, aliadas à didática da contextualização matemática, permitem várias formas de representação semiótica, dando ao educando a oportunidade de construir, visualizar, manipular, interiorizar, abstrair e tirar conclusões, a partir de situações prováveis, escolhidas por eles, ou pelo professor, e trabalhadas em sala de aula de forma dinâmica e interativa (2013, p. 2).

Nesta ótica, as planilhas eletrônicas ainda podem auxiliar na verificação de dados numéricos ou algébricos, no desenvolvimento de soluções e na análise sobre os procedimentos.

Ainda, o documento da BNCC sugere que os estudantes escolham temas que lhes interessam e estejam relacionados a práticas sociais, pois, “[...] com a aplicação de seus conteúdos em interesses pessoais, pode-se proporcionar meios para que os interessados possam continuar aprendendo e aprofundando o conhecimento” (CAMPOS; SILVA; AZEVEDO, 2019, p. 228). Isso mostra que o estudante deve compreender o que a estatística representa nos dias atuais e estar preparado para saber ler e interpretar diferentes tipos de tabelas e gráficos, uma vez que os meios de comunicação divulgam inúmeras informações baseadas em conceitos

estatísticos.

Os dados que estão sintetizados no Quadro 1, destacam os termos e seus quantificadores, identificados no 6º ano de acordo com as unidades temáticas previstas nas páginas 300 a 305 da BNCC.

Quadro 1- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática da BNCC para o 6º Ano

<b>Unidade Temática</b>	<b>Termos relacionados às Tecnologias Digitais</b>
Números	Calculadora (4)
Álgebra	Nenhuma expressão
Geometria	<i>Softwares</i> (2) Tecnologias Digitais (1)
Grandezas e Medidas	Tecnologias Digitais (1)
Probabilidade e Estatística	Planilhas Eletrônicas (1)

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir do Quadro 1, podemos observar os quantificadores, que no texto do 6º ano apontam quantas vezes aparecem no texto da Base os quatro termos: calculadora, *softwares*, tecnologias digitais e planilhas eletrônicas. Desses termos, a calculadora aparece quatro vezes, assim como, *softwares* e tecnologias digitais aparecem duas vezes, enquanto que o termo planilhas eletrônicas aparece apenas uma vez.

A unidade temática em que mais aparecem termos relacionados às tecnologias digitais no texto da Base é dos Números. Na unidade temática Números, o termo calculadora aparece no texto da Base quatro vezes, isso porque as habilidades estão, predominantemente, relacionadas à resolução de problemas de aplicações de números, operações, frações, números racionais. Nesse caso, a calculadora mostra-se como um instrumento de auxílio para o acesso e entendimento das aplicações dos números na resolução de problemas com números. Os objetos de conhecimento são as operações com números naturais e racionais, os múltiplos e divisores, números primos e compostos, frações e cálculo de porcentagem (BRASIL, 2018a).

A unidade temática com mais termos relacionados às tecnologias digitais é a da Geometria. Nesse ano escolar, a geometria tem como objetos de conhecimento o plano cartesiano, as planificações e relações dos prismas e pirâmides, os polígonos e suas definições, a construção de figuras semelhantes e a construção de ângulos, de retas paralelas e perpendiculares (BRASIL, 2018a). Isto é, objetiva-se, principalmente, a construção de figuras

geométricas e de seus elementos e, possivelmente, seja motivo de as habilidades sugerirem o uso de *softwares* ou de tecnologias digitais para auxiliarem nesse processo.

Na unidade temática Grandezas e Medidas, que tem como objeto de conhecimento a resolução de problemas sobre medidas que envolvem grandezas, destaca a noção e medida de ângulos, plantas baixas e vistas aéreas e o perímetro de um quadrado (BRASIL, 2018a). Nesta unidade, o documento sugere o uso de tecnologias digitais para determinar a medida da abertura de ângulos. Ou seja, as tecnologias digitais aparecem como instrumentos apropriados para a medida de ângulos, tipos, internos e externos a um polígono, ângulo central, observação, elementos, características e construção dos mesmos, assim como, também, a utilização do transferidor.

Já na unidade temática Probabilidade e Estatística, os objetos de conhecimento são voltados para o cálculo de probabilidade como razão entre um número de resultados e o espaço amostral e o cálculo de probabilidade e sua representação, em tabelas e gráficos. Nesse sentido, também são objetos de conhecimento a leitura e interpretação de tabelas e gráficos, a coleta, organização e registro de dados, além da construção de diferentes tipos de gráficos e fluxogramas (BRASIL, 2018a). Isto é, a indicação do uso de planilhas eletrônicas é efetuada na intenção de facilitar o registro, a visualização e organização e análise dos dados obtidos.

Na unidade temática Álgebra, o texto não menciona nenhum termo relacionado às tecnologias digitais e isso se justifica, talvez, pelo fato de os objetos de conhecimento ainda estarem diretamente relacionados ao cálculo aritmético, usando lápis e papel para trabalhar com aspectos algébricos. Desse modo, os objetos de conhecimento que estão relacionados ao pensamento algébrico voltado a relações de igualdade e à proporcionalidade são considerados importantes para a resolução de equações. Ainda, a resolução e a elaboração de problemas que abrangem a divisão em partes iguais, com relações aditivas e multiplicativas, também são abordadas.

A partir dessa análise, podemos observar que o documento assume, para o 6º ano, uma posição de que as tecnologias digitais são utilizadas como recursos que podem colaborar para a aprendizagem do estudante pelo processo de representação matemática, visualização e amparo de cálculo no trato com as operações e a resolução de problemas.

Ao considerar a análise das habilidades para o 7º ano, foi possível identificar termos como: calculadora, *softwares* e planilhas eletrônicas que estão presentes em três – das cinco – unidades temáticas: Números, Geometria e Probabilidade e Estatística.

Na unidade temática Números, o termo calculadora aparece uma só vez:

1- Objeto de conhecimento: Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples.

Habilidade (EF07MA02): Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e **calculadora**, no contexto de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018a, p. 307, grifo nosso).

Na habilidade (EF07MA02), o uso da calculadora está relacionado a cálculos e resolução de problemas envolvendo porcentagens. Nesse caso, a calculadora pode ser usada como uma opção auxiliar para essas atividades quando possibilita o cálculo de operações com decimais, divisão por 100, cálculo de porcentagem e demais operações que fazem parte de atividades que são contempladas no contexto da Educação Financeira.

Na unidade temática Geometria, o termo *softwares* aparece duas vezes no texto das habilidades. A primeira habilidade é:

1- Objeto de conhecimento: Simetrias de translação, rotação e reflexão.

Habilidade (EF07MA21): Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica e vincular esse estudo à representação plana de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros (BRASIL, 2018a, p. 309, grifo nosso).

Na habilidade (EF07MA21), é sugerido o uso de *softwares* de geometria dinâmica para contribuir na representação das simetrias de translação, rotação e reflexão, pois são aspectos que apresentam a possibilidade do movimento em tela, o que possibilita a visualização e contribui para a compreensão do objeto geométrico que está sendo discutido, uma vez que muitos estudantes têm dificuldade em abstrair esses conceitos somente com o pensamento visual. Nesse sentido,

[...] Imaginar, tocar, manipular são fatores que influenciam no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, dando estrutura para o entendimento de determinados conceitos. E quando o manipular não está ao alcance, a visualização pode conduzir a uma tentativa de dar concretude ao pensamento, construindo uma imagem mental, um significado ao significante (SANTOS, 2014, p. 21).

Portanto, associar as tecnologias digitais pode contribuir no desenvolvimento de habilidades visuais dos estudantes. A segunda habilidade refere-se ao termo *software*:

2- Objeto de conhecimento: Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal.

Habilidade (EF07MA23): Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem o uso de *softwares* de geometria dinâmica (BRASIL, 2018a, p. 309, grifo nosso).



Nesta habilidade (EF07MA23), é determinado o uso de *softwares* que envolvam a representação de retas paralelas cortadas por uma transversal e a discussão e análise de ângulos que se estabelecem nessa relação. Nessa perspectiva, a geometria dinâmica se apresenta como recurso que enriquece a observação e viabiliza o entendimento dos conceitos geométricos tratados. Ainda, possibilita a visualização das relações de ângulos congruentes, complementares, suplementares, opostos, opostos pelo vértice, etc. Nessa ótica, Machado e Scheffer completam que

[...] a visualização proporcionada pela tela do computador tem papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, pois através dela o aluno consegue resolver certas atividades que muitas vezes ficam difíceis, se considerarmos somente a imaginação de algumas representações. A observação, descrição, representação e análise que certos softwares possibilitam a partir de imagens ajudam na demonstração de conjecturas e propriedades matemáticas (MACHADO; SCHEFFER, 2013, p. 4459).

Dessa maneira, como a habilidade (EF07MA23) determina que o professor explore os conceitos matemáticos com e sem o uso de *softwares*, elementos que podem ter ficado confusos ao estudante na representação estática do objeto matemático, podem ser superados com a dinâmica da visualização e representação que os *softwares* oferecem.

Na unidade temática Probabilidade e Estatística, apresenta-se o mesmo termo sugerido para o ano escolar anterior, ou seja, do sexto ano:

1- Objeto de conhecimento: Pesquisa amostral e pesquisa censitária. E Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações.  
Habilidade (EF07MA36): Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de **planilhas eletrônicas** (BRASIL, 2018a, p. 311, grifo nosso).

Na habilidade (EF07MA36), sugere-se o uso de planilhas eletrônicas como uma forma de apoio para interpretar e comunicar dados. Ainda, indica a relação com a representação e interpretação de dados matemáticos em tabelas e gráficos, além da interpretação de dados e da importância que assume a estatística na sociedade de hoje.

Os dados, que estão sintetizados no Quadro 2, por sua vez, destacam os termos e seus quantificadores, identificados no 7º ano, de acordo com as unidades temáticas previstas nas páginas 307 a 311 da BNCC.

Quadro 2- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 7º Ano

Unidade Temática	Termos relacionados às Tecnologias Digitais
Números	Calculadora (1)
Álgebra	Nenhuma expressão
Geometria	<i>Softwares</i> (2)
Grandezas e Medidas	Nenhuma expressão
Probabilidade e Estatística	Planilhas Eletrônicas (1)

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir do Quadro 2, podemos observar que, no texto do 7º ano, aparecem três termos: calculadora, *softwares* e planilhas eletrônicas. Desses, o termo *softwares* aparece no texto da Base duas vezes, enquanto os termos calculadora e planilhas eletrônicas aparecem apenas uma vez.

O texto da unidade temática Números apresenta apenas uma vez o termo calculadora. Assim como no ano escolar anterior, o uso da calculadora está relacionado a cálculos da resolução de problemas que envolvem porcentagens, no contexto da Educação Financeira. Nessa unidade temática, para o 7º ano, os objetos de conhecimento são os múltiplos e divisores, cálculo de porcentagens, o conjunto dos números inteiros, frações e seus significados e os números racionais nas representações fracionária e decimal (BRASIL, 2018a).

A unidade temática Geometria apresenta duas vezes, no texto da Base, o termo *softwares*. Os objetos de conhecimento são as transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano; as simetrias de translação, rotação e reflexão; a circunferência como lugar geométrico; as relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal; os triângulos e os polígonos regulares (quadrado e triângulo equilátero) (BRASIL, 2018a). O uso de *softwares* é sugerido no texto da Base para a construção de figuras a partir das simetrias de translação, rotação e reflexão e esse tipo de apoio pode contribuir para a visualização dos objetos matemáticos.

Na unidade temática Probabilidade e Estatística, os objetos de conhecimento são os experimentos de probabilidade, a média em estatística, os tipos de pesquisa amostral e censitária, assim como todos os passos que envolvem o planejamento de uma pesquisa e as características dos gráficos de setores. O uso das planilhas eletrônicas é sugerido para facilitar a interpretação e a comunicação dos dados através de tabelas, gráficos ou até relatório escrito.

As unidades temáticas Álgebra e Grandezas e Medidas não mencionam nenhum termo relacionado às tecnologias digitais. Os objetos de conhecimento de álgebra são: a linguagem

algébrica, a equivalência de expressões algébricas, os problemas que envolvem grandezas diretamente e inversamente proporcionais e, ainda, as equações polinomiais do 1º grau.

Já a unidade temática de Grandezas e Medidas tem como objetos de conhecimento problemas que envolvem medições, cálculo de volume, equivalência de área e medida do comprimento da circunferência – mesmo que para o ano escolar anterior tenha sido sugerido o uso de tecnologias para trabalhar os objetos de conhecimento desta unidade temática. A partir dessa análise, podemos observar que, para esse ano escolar e essas unidades temáticas, o documento assume o apoio de resolução e elaboração de problemas.

Na análise do 8º ano, foram encontrados três termos: tecnologias digitais, tecnologias e *softwares*, que estão presentes em três – das cinco – unidades temáticas: Números, Álgebra e Geometria.

Na unidade temática Números, o termo tecnologias digitais aparece uma vez:

- 1- Objeto de conhecimento: Porcentagens.  
Habilidade (EF08MA04): Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de **tecnologias digitais** (BRASIL, 2018, p. 313, grifo nosso).

Na habilidade (EF08MA04), o texto sugere o uso de tecnologias digitais na resolução e elaboração de problemas que envolvem porcentagens.

Na unidade temática Álgebra, o termo tecnologias aparece uma vez:

- 1- Objeto de conhecimento: Equação polinomial de 2º grau do tipo  $ax^2 = b$ .  
Habilidade (EF08MA09): Resolver e elaborar, com e sem uso de **tecnologias**, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo  $ax^2 = b$  (BRASIL, 2018, p. 313, grifo nosso).

Na habilidade (EF08MA09), sugere-se o uso de tecnologias para a resolução de problemas de equação polinomial de 2º grau do tipo  $ax^2=b$ . O documento não especifica se essas tecnologias são digitais ou não, então, recursos – digitais ou não – podem auxiliar nesse processo.

Na unidade temática Geometria, assim como no ano escolar anterior, o termo *softwares* aparece duas vezes:

- 1- Objeto de conhecimento: Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.  
Habilidade (EF08MA15): Construir, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares (BRASIL, 2018, p. 315, grifo nosso).

Na habilidade (EF08MA15) incentiva-se o uso de *softwares* de geometria dinâmica para construir lugares geométricos como mediatriz, bissetriz, alguns ângulos e polígonos regulares.

2- Objeto de conhecimento: Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.

Habilidade (EF08MA18): Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de *softwares* de geometria dinâmica (BRASIL, 2018, p. 315, grifo nosso).

Na habilidade (EF08MA18), o uso de *softwares* pode facilitar a representação e visualização de figuras obtidas através de transformações geométricas e suas propriedades.

Os dados que estão sintetizados no Quadro 3, por seu turno, destacam os termos e seus quantificadores, identificados no 8º ano, de acordo com as unidades temáticas previstas nas páginas 312 a 315 da BNCC.

Quadro 3- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 8º Ano

Unidade Temática	Termos relacionados às Tecnologias Digitais
Números	Tecnologias digitais (1)
Álgebra	Tecnologias (1)
Geometria	<i>Softwares</i> (2)
Grandezas e Medidas	Nenhuma expressão
Probabilidade e Estatística	Nenhuma expressão

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir do Quadro 3, podemos observar que, no texto do 8º ano, aparecem três termos: tecnologias digitais, tecnologias e *softwares*. Desses termos, *softwares* aparece duas vezes, enquanto os termos tecnologias digitais e tecnologias aparecem apenas uma vez.

Na unidade temática Números, os objetos de conhecimento abrangem notação científica, potenciação e radiciação, princípio multiplicativo da contagem, porcentagens e dízimas periódicas (BRASIL, 2018a). As habilidades envolvem, basicamente, a resolução de problemas e o uso de tecnologias digitais é sugerido para auxiliar nesse processo.

Já a unidade temática Álgebra tem, como objetos de conhecimento o valor numérico de expressões algébricas, a associação da equação de 1º grau a uma reta, o sistema de equações polinomiais de 1º grau, a equação polinomial de 2º grau, as sequências recursivas e não recursivas e a variação de grandezas (BRASIL, 2018a). Assim como a unidade temática

anterior, as habilidades envolvem, principalmente, a resolução de problemas com a aplicação algébrica. Nesse sentido, o uso de tecnologias – digitais ou não – é incentivado para resolver problemas que envolvam porcentagens e expressões algébricas.

Como nos anos escolares anteriores, a unidade temática Geometria indica o uso de *softwares*, levando em consideração a congruência de triângulos, as demonstrações das propriedades de quadriláteros, construções geométricas de ângulos e polígonos regulares, a mediatriz e a bissetriz e, ainda, as transformações geométricas, que são os objetos de conhecimento dessa unidade temática (BRASIL, 2018a). Nesse sentido, as habilidades de construção de objetos matemáticos é que prevalecem e, por essa razão, o uso de *softwares* assume o papel de auxiliar na discussão e construção geométrica e a representação e visualização desses objetos matemáticos se apresenta de forma dinâmica na tela do computador, *tablets* ou celulares.

O texto das unidades temáticas Grandezas e Medidas e da Probabilidade e Estatística, no texto do 8º ano, não menciona nenhum termo relacionado às tecnologias digitais. Na unidade temática Grandezas e Medidas, os objetos de conhecimento abrangem a medida e o cálculo de área de figuras planas e do círculo, assim como o comprimento de sua circunferência, o volume de bloco retangulares e as medidas de capacidade (BRASIL, 2018a).

Já na unidade temática Probabilidade e Estatística os objetos de conhecimento compreendem o princípio multiplicativo da contagem, a soma de probabilidades de um mesmo espaço amostral, diferentes tipos de gráficos e suas características, organização de dados em classes, medidas de tendência central e dispersão, pesquisas censitária ou amostral e o planejamento e execução de pesquisa (BRASIL, 2018a). Tais aspectos ganham outro sentido quando são trabalhados, principalmente, com as planilhas eletrônicas, no tratamento de dados em tabelas e gráficos.

Na análise do texto da Base para o 9º ano, foram encontrados cinco termos: tecnologias digitais, *softwares*, planilhas eletrônicas, informática e computadores, que estão presentes em quatro – das cinco – unidades temáticas: Números, Geometria, Grandezas e Medidas e a Probabilidade e Estatística.

Na unidade temática Números, temos um termo que contempla o uso de tecnologias digitais:

- 1- Objeto de conhecimento: Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos.  
Habilidade (EF09MA05): Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas

percentuais, preferencialmente com o uso de **tecnologias digitais**, no contexto da educação financeira (BRASIL, 2018a, p. 317, grifo nosso).

Na habilidade (EF09MA05), o uso de tecnologias digitais é incentivado para a resolução de problemas que envolvem porcentagem e aplicações de educação financeira, componentes que se utilizam de números fracionários e racionais.

Na unidade temática Geometria, o mesmo termo aparece duas vezes no texto da Base:

1- Objeto de conhecimento: Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo.

Habilidade (EF09MA11): Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de **softwares** de geometria dinâmica (BRASIL, 2018a, p. 317, grifo nosso).

Na habilidade (EF09MA11), o uso de *softwares* é sugerido para a resolução de problemas de relações entre arcos e ângulos na circunferência. O uso de *softwares* de geometria dinâmica possibilita que os estudantes visualizem e explorem a representação dos objetos matemáticos estudados, uma vez que permite a mobilidade desses objetos em tela.

2- Objeto de conhecimento: Polígonos regulares.

Habilidade (EF09MA15): Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também **softwares** (BRASIL, 2018a, p. 319, grifo nosso).

Na habilidade (EF09MA15), os *softwares* podem ser utilizados para construção de polígonos regulares, a partir da inscrição na circunferência e ou da intersecção entre elas. Nesse caso, ainda complementa essa exploração com o material concreto manipulativo – régua e compasso.

Na unidade temática Grandezas e Medidas, aparecem dois termos:

1- Objetos de conhecimento: Unidades de medida para medir distâncias muito grandes e muito pequenas;

Unidades de medida utilizadas na **informática**.

Habilidade (EF09MA18): Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de **computadores**, entre outros (BRASIL, 2018a, p. 318-319, grifo nosso).

Nesse caso, os termos aparecem nos objetos de conhecimento e nas habilidades. O termo informática apenas indica que nesse objeto de conhecimento serão estudadas as unidades de

medida utilizadas na informática. Na habilidade (EF09MA18), o termo computadores é apenas um exemplo que será estudado de unidades de medida – capacidade de armazenamento de computadores.

Na unidade temática Probabilidade e Estatística, o termo planilhas eletrônicas aparece no texto da Base duas vezes:

1- Objeto de conhecimento: Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos.

Habilidade (EF09MA22): Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de **planilhas eletrônicas**, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.

2- Objeto de conhecimento: Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.

Habilidade (EF09MA23): Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de **planilhas eletrônicas** (BRASIL, 2018a, p. 319, grifo nosso).

Nas habilidades (EF09MA22) e (EF09MA23), incentiva-se o uso de planilhas eletrônicas para a construção de tabelas e gráficos obtidos a partir de dados de pesquisa amostral que apresente tendência central e amplitude.

Os dados, que estão sintetizados no Quadro 4, por sua vez, destacam os termos e seus quantificadores, identificados no 9º ano, de acordo com a quantificação e as unidades temáticas previstas nas páginas 316 a 319 da BNCC.

Quadro 4- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática no 9º Ano

Unidade Temática	Termos relacionados às Tecnologias Digitais
Números	Tecnologias digitais (1)
Álgebra	Nenhuma expressão
Geometria	<i>Softwares</i> (2)
Grandezas e Medidas	Informática (1) Computadores (1)
Probabilidade e Estatística	Planilhas eletrônicas (2)

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir do Quadro 4, podemos observar que, no texto do 9º ano, aparecem cinco termos representativos de tecnologias digitais: tecnologias digitais, *softwares*, informática,

computadores e planilhas eletrônicas. Desses objetos de conhecimento, os termos *softwares* e planilhas eletrônicas aparecem no texto da Base duas vezes, enquanto o termo tecnologias digitais, informática e computadores aparecem apenas uma vez.

Na unidade temática Números, os objetos de conhecimento compreendem a necessidade dos números reais para medir o conjunto dos números irracionais, potências com expoentes negativos e fracionários, notação científica e resolução de problemas envolvendo os números reais e porcentagens (BRASIL, 2018a). Esses objetos de conhecimento implicam habilidades que envolvam a resolução de problemas e cálculos e é a partir dessa necessidade que o uso de tecnologias digitais é proposto.

Para a unidade temática Geometria, os objetos de conhecimento são as demonstrações de relações entre os ângulos formados por retas paralelas e uma transversal, as relações entre arcos e ângulos na circunferência, a semelhança de triângulos, as relações métricas no triângulo retângulo, o Teorema de Pitágoras, os teoremas de proporcionalidade, os polígonos regulares, a distância entre pontos no plano cartesiano e vistas ortogonais de figuras espaciais (BRASIL, 2018a). As habilidades compreendem a demonstração, o reconhecimento de propriedades e a resolução de problemas. O uso de *softwares* é uma excelente alternativa para a resolução de problemas de relações entre arcos e ângulos na circunferência, pois facilitam a visualização de elementos e propriedades e a construção de polígonos regulares.

Na unidade Grandezas e Medidas, os objetos de conhecimento compreendem as unidades de medida para medir distâncias muito pequenas ou muito grandes e as utilizadas na informática (BRASIL, 2018a). Nesse caso, os termos encontrados não estão relacionados ao uso – como material de apoio –, mas sim como exemplos a serem explorados e estudados, além da utilização de números fracionários e racionais.

A unidade temática Probabilidade e Estatística tem, como objetos de conhecimento, a análise de probabilidade: a análise de tabelas e gráficos divulgados pela mídia; a leitura, a interpretação e a representação de dados em diferentes tipos de tabelas e gráficos; o planejamento e a execução de pesquisa (BRASIL, 2018a). Assim como no 6º e 7º anos, incentiva-se o uso de planilhas eletrônicas para o registro e análise de dados e, por fim, a construção e organização de dados em tabelas e gráficos que representem fenômenos.

Por fim, a unidade temática Álgebra não apresentou nenhum termo relacionado às tecnologias digitais no texto. Os objetos de conhecimento dessa unidade temática compreendem as funções, a razão entre grandezas, as grandezas diretamente e inversamente proporcionais, fatoração e produtos notáveis de expressões algébricas e a resolução de equações do 2º grau. Uma possível explicação para não incentivar o uso de tecnologias digitais nessa unidade



temática pode se dar pelo foco nas representações numéricas e algébricas das funções e equações do 2º grau e a resolução de problemas que envolvam o cálculo mental.

O Quadro 5 sintetiza os termos e seus quantificadores, identificados para todo o Ensino Fundamental – Anos Finais, de acordo com o ano escolar e as unidades temáticas previstas nas páginas 300 a 319 da BNCC.

Quadro 5- Termos relacionados às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática e ano escolar do Ensino Fundamental – Anos Finais

Unidade temática	Ano Escolar - Termos			
	6º ano	7ºano	8ºano	9º ano
Números	Calculadora (4)	Calculadora (1)	Tecnologias Digitais (1)	Tecnologias Digitais (1)
Álgebra	Nenhuma expressão	Nenhuma expressão	Tecnologias (1)	Nenhuma expressão
Geometria	<i>Softwares</i> (2) Tecnologias digitais (1)	<i>Softwares</i> (2)	<i>Softwares</i> (2)	<i>Softwares</i> (2)
Grandezas e Medidas	Tecnologias digitais (1)	Nenhuma expressão	Nenhuma expressão	Informática (1) Computadores (1)
Probabilidade e Estatística	Planilhas eletrônicas (1)	Planilhas eletrônicas (1)	Nenhuma expressão	Planilhas eletrônicas (2)

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir do Quadro 5, podemos dizer que o ano escolar em que mais termos relacionados às tecnologias digitais aparecem no texto da Base é o 9º ano. Porém, como visto na análise anterior, os termos informática e computadores não estão relacionadas ao uso em sala de aula, mas sim como exemplos de unidades de medida utilizadas na informática. Dessa maneira, o ano escolar em que os termos voltados para tecnologias digitais mais marcam presença na discussão de conceitos matemáticos no texto da Base é o 6º ano.

Na figura 7, está representada, a partir de uma nuvem de palavras, a frequência dos termos relacionados às tecnologias digitais para o ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais na Base.

Figura 7- Nuvem dos termos relacionados às tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Com a nuvem de palavras da figura 7, podemos observar que o termo com maior recorrência é o *software* e, como vimos anteriormente, está nas habilidades referentes ao ensino de Geometria. Assim, de acordo com Scheffer e Sachet,

[...] a partir da utilização planejada dos softwares, obtém-se uma consistente opção didática, possibilitando um ambiente de ensino e aprendizagem investigativo no qual se propicia uma interação capaz de gerar conjecturas e, enfim, construção de conhecimentos (2010, p. 2).

Nesse sentido, o texto da Base reconhece o uso de *softwares* no desenvolvimento das atividades, ao mostrar pesquisas que “estão modificando a forma de aprender matemática, por exemplo, transformando a construção e a representação estática de uma figura, para formas dinâmicas e que constituem uma classe de figuras e propriedades” (BAIRRAL; BARREIRA, 2017, p. 48).

Outro termo com destaque no texto da Base é o uso de calculadora. É uma tecnologia digital de fácil acesso, que pode ser encontrada em diversos modelos, preços e também nos *smartphones*, acessório frequente dos estudantes nos dias atuais.

Ou seja, o uso da calculadora propõe que uma tecnologia seja utilizada em sala de aula como um recurso que facilite a resolução de cálculos, mas não deixando de considerar a necessidade de que o aluno também desenvolva seu raciocínio lógico, pois a calculadora não funciona sozinha e, mesmo em cálculos simples, é o comando dado pelo aluno que irá proporcionar o alcance do resultado correto (CUNHA, 2018, p. 59).

Portanto, toda tecnologia digital precisa ser utilizada de maneira que possibilite explorar conceitos matemáticos de maneira significativa e, portanto, com atividades bem planejadas. Nota-se que o documento da BNCC considera as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem matemática, compreendendo que já estão presentes em todos os espaços sociais e devem ser consideradas um importante instrumento de apoio do professor, conforme a seguinte consideração de Scheffer:

Quando a informática passa a integrar o ambiente escolar em um processo de interação que envolve estudante, professor e tecnologias, ela passa a despertar a sensibilidade dos professores quanto à existência de diferentes opções de representação matemática, o que é fundamental para a ocorrência de construções, análises e estabelecimento de relações (2017, p. 30).

Assim, o estudante tem a oportunidade de estar em um ambiente interativo, onde o uso de tecnologias digitais está integrado ao currículo, possibilitando novas formas de ensinar.

Nessa direção, Borba e Villarreal (2005) desenvolvem a relação entre seres humanos e mídias, quando levantam a ideia de que humanos e máquinas podem contribuir com o pensamento matemático, colocando as tecnologias digitais como suportes do processo de ensino e aprendizagem.

Borssoi e Almeida (2015, p. 44) registram que “[...] oferecer um ambiente que dispõe de recursos da tecnologia, bem como propor atividades que provoquem os alunos a lançar mão da tecnologia, pode promover a motivação ao uso” e, igualmente, habilidades de investigação e sistematização de resultados, por exemplo. Goulart e Almeida (2020) complementam dizendo que o uso das tecnologias digitais no desenvolvimento de atividades de matemática abrange seis funções:

Investigação: pode favorecer a análise de dados e busca de informações sobre o problema real; experimentação: ação que pode transformar, com a ajuda de *software* ou planilhas eletrônicas, a situação real em um modelo geométrico, por exemplo, ou associar aos dados da situação em estudo aplicativos conhecidos pelos modeladores; visualização: viabiliza, ora evidenciar aspectos que ainda não tinham sido notados, ora analisar e averiguar os resultados obtidos; simulação: auxilia na exploração dos modelos matemáticos, proporcionando analisar a relevância de diferentes parâmetros dos modelos; realização de cálculos: a realização de cálculos apoiada pelo uso da tecnologia permite agilizar e dar maior eficiência à determinação de valores usando modelos matemáticos; controle: viabiliza exercer algum controle sobre o modelo matemático construído, como, por exemplo, na determinação de parâmetros e sua influência sobre aspectos numéricos e geométricos do modelo (2020, p. 265).

A partir desses autores, é possível dizer que o uso de tecnologias digitais pode estimular diversos meios no desenvolvimento de atividades. Dessa maneira, os estudantes poderão construir o conhecimento matemático com o auxílio das tecnologias digitais.

Considerando essa análise parcial, podemos observar que, no geral, o uso de tecnologias digitais está relacionado a um instrumento de apoio às atividades matemáticas. Nesse sentido, o documento da BNCC propõe a utilização das tecnologias digitais “[...] para ensinar determinados conceitos e procedimentos [...] possibilitando que os estudantes aprendam através dos *softwares*, aplicativos e demais recursos tecnológicos” (SILVA; NOVELLO, 2020, p. 4). Esse aspecto nos leva a verificar se a compreensão do texto da BNCC, na sua implementação escolar, compreende e destaca as competências e habilidades, como verbos e ações, com respeito às potencialidades que os recursos tecnológicos possibilitam nos processos de ensinar e de aprender, a partir de estudos e explorações dos conceitos matemáticos.

## 6.2 OS VERBOS E OS OBJETOS DE CONHECIMENTO DA BNCC RELACIONADOS ÀS TECNOLOGIAS DIGITAIS E A MATEMÁTICA

Para a interpretação dos verbos presentes nas habilidades, foi utilizada a Taxonomia de Bloom (1956). A principal ideia que a Taxonomia de Bloom propõe volta-se para a atenção dos educadores em relação a um processo evolutivo dos objetos de conhecimento, considerando uma hierarquia que vai da menor para a maior complexidade e envolve três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. A taxonomia original de Bloom prevê definições cuidadosas para as seis principais categorias do domínio cognitivo: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Essas categorias do domínio cognitivo são ordenadas da mais simples para a mais complexa e possuem uma hierarquia cumulativa. A cada um dos níveis foi associado um conjunto de ações (verbos) que auxiliam na classificação de uma questão de avaliação em um dos níveis da taxonomia.

De acordo com o autor, a categoria do conhecimento refere-se ao reconhecimento de informações e conteúdos já abordados; a da compreensão refere-se à significação do conteúdo através da interpretação do que foi entendido; a da aplicação considera a habilidade de utilizar o conhecimento adquirido em outras situações (resolução de problemas); a da análise compreende o processo de separar o conteúdo em partes e relacioná-las, identificando possíveis generalizações; a síntese abrange a combinação de partes isoladas e relacionadas a fim de formar um todo; e a avaliação refere-se à apresentação e defesa de opiniões baseadas em critérios específicos.

No Quadro 6, apresentam-se os verbos encontrados e os termos relacionados às tecnologias digitais referentes às habilidades. Nas colunas, temos as unidades temáticas da área de matemática, os anos escolares do Ensino Fundamental – Anos Finais, as unidades de significação a partir da Taxonomia de Bloom e os termos relacionados às tecnologias digitais.

Quadro 6- Relação entre os verbos e os termos referentes às Tecnologias Digitais por Unidade Temática de Matemática e ano escolar do Ensino Fundamental – Anos Finais

Unidades temáticas	Ano Escolar				Unidades de significação	Relação entre unidades de significação e tecnologias digitais
	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano		
<b>Números</b>	Resolver e elaborar (4 vezes)	Resolver e elaborar	Resolver e elaborar	Resolver e elaborar	Compreensão Aplicação Síntese Avaliação	Calculadora (5 vezes) Tecnologias digitais (2 vezes)
<b>Álgebra</b>			Resolver e elaborar		Compreensão Aplicação Síntese Avaliação	Tecnologias (1 vez)
<b>Geometria</b>	Construir  Utilizar	Reconhecer e construir  Verificar	Construir  Reconhecer e construir	Resolver  Descrever	Conhecimento Compreensão Aplicação Síntese Avaliação	<i>Softwares</i> (8 vezes) Tecnologias Digitais (1 vez)
<b>Grandezas e Medidas</b>	Determinar			Reconhecer e empregar	Compreensão Aplicação	Tecnologias digitais (1 vez) Informática (1 vez) Computadores (1 vez)
<b>Probabilidade e Estatística</b>	Planejar e coletar	Planejar e realizar		Escolher e construir  Planejar e executar	Conhecimento Compreensão Aplicação Síntese Avaliação	Planilhas eletrônicas (4 vezes)

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Observando o Quadro 6, na unidade temática Números os verbos resolver e elaborar aparecem juntos 8 vezes no texto da Base, sugerindo que o estudante resolva e elabore problemas com o uso de calculadora ou outra tecnologia digital em todos os anos do Ensino Fundamental – Anos Finais. Os verbos resolver e elaborar aparecem no texto da Base 4 vezes no 6º ano, 1 vez no 7º ano e no 8º ano e 2 vezes no 9º ano. Nessa unidade temática, esses verbos

assumem, seguindo a Taxonomia de Bloom, o sentido de compreensão, aplicação, síntese e avaliação, sugerindo o uso de calculadora ou outra tecnologia digital para realizar cálculos e resolver problemas, dando significado ao conteúdo mediante a aplicação de conceitos.

Assim como na unidade temática anterior, os verbos resolver e elaborar são os únicos encontrados no texto da Base. Na unidade temática Álgebra, porém, aparecem somente uma vez, no 8º ano. Os verbos que compõem as habilidades na Base também assumem o sentido de compreensão, aplicação, síntese e avaliação de um objeto de conhecimento matemático que pode ter auxílio de tecnologias, não especificadas se digitais ou não.

Já na unidade temática de Geometria temos a maior variedade de verbos: construir, utilizar, reconhecer, verificar, resolver e descrever. Para o 6º ano, temos os verbos construir e utilizar, que assumem o sentido de compreensão, aplicação e síntese dos objetos de conhecimento utilizando as tecnologias digitais ou *softwares*. Já no 7º ano os verbos reconhecer e construir aparecem juntos no texto da Base e assumem o sentido de conhecimento, compreensão, aplicação e síntese dos objetos de conhecimento, enquanto o verbo verificar nos dá a ideia de avaliação, dando significado a partir da verificação de propriedades e aplicação de conceitos. Para o 8º ano, os verbos construir e reconhecer aparecem no texto da Base juntos e o verbo construir aparece sozinho. Assim como no ano escolar anterior, os verbos assumem o sentido de compreensão, aplicação e síntese dos objetos de conhecimento. Já para o 9º ano os verbos são resolver e descrever, no qual assumem o sentido de conhecimento, compreensão e avaliação.

Na unidade temática Grandezas e Medidas, os verbos que aparecem no texto da Base são determinar, reconhecer e empregar. No 6º ano, o verbo determinar assume o sentido de compreensão e sugere o uso de tecnologias digitais nesse processo. Para o 9º ano, os verbos reconhecer e empregar, que aparecem juntos, assumem o sentido de compreensão e de aplicação, respectivamente, dos objetos de conhecimento.

Na unidade temática Probabilidade e Estatística, os verbos que aparecem são planejar, coletar, realizar, escolher, construir e executar. No 6º ano, os verbos que aparecem juntos são planejar e coletar, que assumem o sentido de síntese e de conhecimento, respectivamente. Para o 7º ano, os verbos planejar e realizar aparecem juntos e assumem o sentido de síntese e de aplicação. No 9º ano, aparecem juntos os verbos escolher e construir, com o sentido de compreensão, avaliação e aplicação. Ainda no 9º ano, os verbos planejar e executar também aparecem juntos e assumem o sentido de síntese e de aplicação.

Na figura 8, a partir de uma nuvem de palavras, estão representados os verbos que acompanham os termos relacionados às tecnologias digitais nas habilidades de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais.

Figura 8- Nuvem dos verbos relacionados às habilidades dos termos referentes às tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A partir da Figura 8, podemos observar que o texto da Base associa, na maioria das vezes, os verbos resolver e elaborar às atividades com tecnologias digitais. Vale lembrar, como vimos anteriormente, que esses verbos estão sempre associados à resolução e à elaboração de problemas, característica forte do ensino de matemática previsto pela BNCC. Nessa perspectiva, o professor deve pôr em prática os conhecimentos em que explora a resolução e as tecnologias digitais podem servir de apoio para esse processo.

No próximo capítulo, são apresentadas e discutidas as categorias de análise que buscam responder ao problema de pesquisa.



## 7 À GUIZA DE ANÁLISE

Neste capítulo, apresentamos as categorias de análise constituídas a partir dos termos relacionados às tecnologias digitais na área da matemática para o Ensino Fundamental – Anos Finais presentes no documento da BNCC, considerando a classificação da Taxonomia de Bloom para os verbos previstos nas habilidades e competências da Base, como também os dados coletados no texto do documento.

### 7.1 AS CATEGORIAS DE ANÁLISE

A análise documental da BNCC relativa à área da matemática para o Ensino Fundamental – Anos Finais considera as interpretações relacionadas à presença das tecnologias digitais para o ensino da matemática tendo em vista a pesquisa. Com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2016), buscamos analisar as significações dos termos encontrados ao longo do texto do documento. Dessa maneira, nessa análise transitaremos nas relações estabelecidas entre a interpretação dos dados e a fundamentação teórica sobre o tema.

Organizamos as categorias de análise, constituídas a partir dos objetos de conhecimento matemático relacionados às unidades temáticas prescritas no documento e as tecnologias digitais para o ensino de matemática, tendo em vista a interpretação dos verbos constantes nas habilidades e competências da Base, considerando a Taxonomia de Bloom (1956) assumida no referencial da pesquisa, que prevê categorias para o domínio cognitivo: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. A partir dessa organização, as categorias de análise foram definidas pela frequência dos verbos em relação as categorias do domínio cognitivo de Bloom.

A primeira categoria que emergiu refere-se à ***Presença das tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática***. O movimento inicial de leitura permitiu destacar termos relacionados às tecnologias que nos permitiram investigar o que a Base considera por tecnologia digital em cada unidade temática. A partir daí, observamos quais termos poderíamos encontrar em cada unidade temática (Quadro 5) e quais verbos as acompanhavam (Quadro 6) para, com o auxílio da Taxonomia de Bloom (1956), buscar significado ao papel assumido pelos verbos presentes nas habilidades e competências previstas no documento em relação às tecnologias digitais e aos objetos matemáticos presentes no texto da Base, considerando o previsto no documento que vem destacado como pensamento computacional.

A segunda categoria refere-se à *Aplicação das tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática*. Essa categoria baseia-se, principalmente, na aplicação das tecnologias digitais ao ensino da matemática, considerando a Taxonomia de Bloom (1956) para o levantamento dos verbos relacionados à aplicação das tecnologias digitais e aos objetos de conhecimento. Estes são os verbos que contemplam – nas habilidades e competências – a unidade de significação e aplicação: resolver, elaborar, construir, utilizar, empregar, realizar, escolher e executar. Esses verbos, segundo Bloom (1956), contemplam a capacidade de aplicar o conhecimento aprendido em outras situações.

A terceira categoria enfatiza *A compreensão matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática*. Baseado nos objetos de conhecimento relacionados à matemática e às tecnologias digitais, bem como nos verbos encontrados nas habilidades, a partir da classificação de Bloom (1956), pode-se observar a unidade de significação compreensão no desenvolvimento dessa categoria. Os verbos encontrados para essa unidade de significação foram construir, reconhecer, resolver e descrever. De acordo com o autor, essa unidade de significação refere-se ao significado dado ao conteúdo por meio da interpretação do estudante.

A quarta categoria enfatiza *A síntese matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática*, ao considerar a Taxonomia de Bloom (1956) para análise dos verbos presentes nos objetos de conhecimento relacionados às tecnologias digitais e à matemática, analisamos a unidade de significação síntese. Nessa unidade de significação, os verbos encontrados foram elaborar e construir. Segundo Bloom (1956), a unidade de significação síntese compreende a ideia de unir partes para formar um todo.

### **7.1.1 A presença das tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática**

As tecnologias digitais e suas possibilidades na educação são pautas de diversas pesquisas. Elas já estão presentes nas escolas, seja através das salas informatizadas ou do *smartphone* do estudante. Nesse sentido, entender o que as políticas educacionais evidenciam sobre o uso das tecnologias digitais torna-se fundamental, porque elas estão presentes nos currículos de todo o país. Assim, a análise da BNCC – sob a perspectiva das tecnologias digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais – pode nos propiciar reflexões e debates que versam desde o acesso às tecnologias digitais até aos processos de aprendizagem e da formação que se espera do professor que está na linha de frente dessa ação.

Como vimos no capítulo anterior, encontramos alguns termos relacionados às tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática, orientando seu uso por verbos, modo

tradicional e sem reflexão de apresentar as propostas educacionais do documento que se distribuem em competências e habilidades a serem alcançadas na escola sem uma relação crítica com a realidade contextual. O verbo resolver aparece no texto da Base dez vezes nas habilidades relacionadas à matemática e as tecnologias digitais, seguido pelo verbo elaborar, que aparece nove vezes, sempre junto ao verbo resolver. Nessas habilidades, na nossa interpretação da Taxonomia de Bloom (1956), para os verbos estão relacionados à compreensão, aplicação, síntese e avaliação e ao uso de calculadora, tecnologias digitais e *softwares*. Ainda, em todas as habilidades os verbos resolver e elaborar estão relacionados à resolução de problemas, o que nos leva a concluir que a Base coloca em destaque as tecnologias digitais como instrumentos favoráveis às atividades pedagógicas na área da matemática, sem relacioná-las, no entanto, com uma forma mais construtiva e crítica de saberes.

O verbo construir encontra-se cinco vezes relacionado às tecnologias digitais, quatro delas só na unidade temática de Geometria. Nesse sentido, observa-se que o documento vincula os *softwares* ou outras tecnologias digitais à representação de objetos matemáticos, de modo a facilitar tanto a construção em tela dinâmica, quanto a visualização de suas propriedades, distante de um processo mais reflexivo dos conceitos.

Os verbos reconhecer e planejar também ocorrem no texto da Base em três ocasiões, todas relacionadas às tecnologias digitais. Na unidade temática de Geometria, com uma frequência de duas vezes, o verbo reconhecer está relacionado a *softwares* de geometria dinâmica, enquanto na unidade temática de Grandezas e Medidas está relacionado às unidades de medida utilizadas na informática. Já o verbo planejar aparece somente na unidade temática de Probabilidade e Estatística e está relacionado às planilhas eletrônicas.

Na unidade temática Números, os verbos resolver e elaborar são os únicos verbos presentes nas habilidades relacionadas aos termos calculadora e tecnologias digitais. Como vimos, esses verbos estão associados a ações de resolução e elaboração de problemas, que corroboram a ideia de compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos, por meio de problemas que podem tratar de questões do dia a dia do estudante, ou, supõe-se, de questões que estejam presentes no momento.

A unidade temática de Álgebra reforça a ideia de uso de tecnologias (que podem ser digitais) para a resolução e elaboração de problemas a fim de buscar a compreensão, aplicação, síntese e avaliação dos conteúdos.

Já na unidade temática de Geometria ocorre a maior variedade de verbos no texto da Base. O verbo construir, que é associado à compreensão, aplicação e síntese, refere-se à utilização de *softwares* de geometria dinâmica para a construção de objetos matemáticos,

aspecto que pode possibilitar a representação e a visualização. O verbo utilizar está associado à aplicação de *softwares* para representações e construções de objetos matemáticos. O verbo reconhecer está relacionado ao conhecimento e à compreensão e se utiliza de *softwares* de geometria dinâmica para promover a visualização de propriedades geométricas. Já o verbo verificar está associado à avaliação, pois sugere o uso de *softwares* para validar propriedades. O verbo resolver, assim como nas unidades temáticas anteriores, está relacionado à compreensão, aplicação e avaliação que ocorrem na resolução de problemas. Por fim, o verbo descrever pode estar associado ao conhecimento e à compreensão, uma vez que sugere essas ações para que o estudante possa expressar, pela palavra, a interpretação que teve do conteúdo aprendido.

Na unidade temática de Grandezas e Medidas, o verbo determinar está associado à análise e sugere o uso de tecnologias digitais para auxiliar nesse processo de verificação do conteúdo. O verbo reconhecer está relacionado ao conhecimento e compreensão do conteúdo e o verbo empregar é associado à aplicação desse entendimento em diferentes situações.

E para finalizar, a unidade temática Probabilidade e Estatística tem em destaque o verbo planejar, que está associado à síntese; o verbo coletar, que pode estar relacionado ao conhecimento, enquanto que o verbo realizar associa-se à aplicação; o verbo escolher estará associado à aplicação e à avaliação e o verbo executar estará relacionado à aplicação, todos sugerindo o uso de planilhas eletrônicas; e, para fechar, o verbo construir, que pode estar associado à compreensão, aplicação e síntese do conteúdo. Com isso, podemos observar que a Base prevê uma hierarquia de ações para essa unidade temática, que praticamente propõe passos, tais como: primeiro faz a coleta para a pesquisa, depois a realiza e, para finalizar, escolhe e constrói o gráfico mais adequado para representá-la.

Nessa perspectiva, pode-se interpretar que a Base assume que o uso de tecnologias digitais pode contribuir com a aprendizagem dos estudantes em todas as unidades temáticas previstas para a matemática. Ainda nesse sentido, podemos concluir que elas estão presentes em diferentes unidades de significação, destacando a versatilidade de seu uso. Conseqüentemente, vale considerar as palavras de pesquisadores como Scheffer e Sachet a respeito de contribuições que as tecnologias digitais podem apresentar:

[...] contribuem para o enriquecimento de experiências, possibilitando uma maior reflexão sobre as ações, elaboração, representação, construção e interpretação de problemas, aguçando o raciocínio matemático, pois oportunizam a interação do estudante com a manipulação de variáveis, aproximando-o sistematicamente da realidade conferida pelo seu entorno (2010, p. 5).

Uma característica encontrada no texto da Base na unidade temática de Geometria é a ênfase na sugestão do uso de *softwares*. Atualmente, diversos *softwares* educacionais têm versões gratuitas ou em aplicativos, o que facilita o acesso a eles. Outro aspecto que vale destacar é que não é mais necessário que tenha uma sala específica, ou espaço físico destinado na escola para um Laboratório de Informática, visto que os *notebooks*, *tablets* ou *smartphones* estão mais acessíveis, sejam os ofertados pelas escolas ou dos próprios estudantes e, assim, ocorre “[...] a possibilidade de uso em sala de aula, ainda que coletiva ou compartilhada, pode ser aproveitada. Inclusive, podemos compartilhar aplicativos, o que dispensará necessidade de conexões à Internet” (BAIRRAL, 2017, p. 109).

Nesse sentido, vale frisar que em algumas habilidades é sugerido o uso de *softwares* – ficando a critério do professor utilizar ou não –; em outras, aborda-se o objeto de conhecimento com e sem o auxílio de *softwares*. As habilidades em que se deve utilizar os *softwares* são EF07MA23, EF09MA11 e EF09MA15 tratam de verificar propriedades, resolver problemas e descrever um fluxograma, respectivamente. Enquanto isso, as habilidades EF06MA22, EF07MA21, EF08MA15 e EF08MA18 e tratam de construir ou reconhecer e/ou só construir, pois são aquelas em que o uso dos *softwares* fica a critério do professor.

Esses aspectos estão presentes na prática do professor e encontram abrigo nos autores Machado e Scheffer (2013), quando evidenciam que “as representações dinâmicas são rápidas e possibilitam, em poucos segundos, construção de várias figuras” (p. 4459). Ou seja, apesar de as pesquisas indicarem a eficiência do uso de *softwares* para construções geométricas, a Base ainda não assume explicitamente essa posição.

A utilização da calculadora também ganha destaque no texto da Base, especificamente na unidade temática Números. Em todas as habilidades em que é citada (EF06MA03, EF06MA09, EF06MA11, EF06MA13 e EF07MA02) recomenda-se resolver e elaborar problemas com e sem calculadora, com os objetos de conhecimento: números naturais e racionais e porcentagem. Nessa perspectiva, os cálculos podem ser realizados na calculadora enquanto os estudantes se concentram nas estratégias de resolução do problema. Nesta ótica, o professor pode trabalhar com “[...] variedades diferentes de problemas e com a discussão das várias estratégias de resolução usadas pelos alunos. Pode-se também fazer a discussão dos resultados obtidos e da validade desses resultados dentro das exigências do problema” (LORENTE, 2009, p. 5).

Em relação à resolução de problemas com os números racionais – sejam eles em sua forma decimal ou fracionária, a Base realça que o uso de calculadora seja oferecido como mais uma opção de trabalho para a resolução. Nesse sentido, em consonância com Scheffer e Powell,

“[...] a utilização de diferentes representações no ensino de Matemática torna possível a manifestação de sentido aos estudantes, oportunizando possibilidades de ensino e de aprendizagem” (2019, p. 485). Ou seja, explorar as diferentes representações do objeto matemático – escrita numérica, gráfica e a representação geométrica são potencialidades a serem aproveitadas pelos professores.

Nesse sentido, o texto da Base efetua o reconhecimento da relevância da calculadora, ressaltando que ela deva ser de fácil acesso e manuseio e com potencialidades que devem ser exploradas.

As planilhas eletrônicas também são destacadas no texto da Base, especialmente na unidade temática Probabilidade e Estatística. O seu uso é recomendado em todas as habilidades em que são mencionadas (EF06MA33, EF07MA36, EF09MA22 e EF09MA23), principalmente quando tratam de planejar, coletar, realizar, escolher, construir e executar diferentes tipos de pesquisa e gráficos, que abordem assuntos de interesse dos estudantes.

[...] As planilhas eletrônicas, aliadas à didática da contextualização matemática, permitem várias formas de representação semiótica, dando ao educando a oportunidade de construir, visualizar, manipular, interiorizar, abstrair e tirar conclusões, a partir de situações prováveis, escolhidas por eles, ou pelo professor, e trabalhadas em sala de aula de forma dinâmica e interativa (DIAS, 2013, p. 8).

Assim, o processo que – antes – era exclusivamente feito com lápis e papel pode ser otimizado com o auxílio das planilhas eletrônicas, além de favorecer discussões e garantir maior precisão nos resultados. Vale destacar que, novamente, a Base recomenda um tipo de tecnologia digital que é de fácil acesso e gratuita.

Com essa análise, temos que o documento da Base para os Anos Finais do Ensino Fundamental sugere o uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática, dando ênfase à três tecnologias digitais: *softwares*, calculadora e planilhas eletrônicas. Curiosamente, cada uma delas é destaque em uma unidade temática: Geometria, Números e Probabilidade e Estatística, respectivamente. Ou seja, o documento ainda está muito engessado na ideia de que determinadas tecnologias digitais funcionam somente em determinados conteúdos.

Dessa maneira, podemos dizer que a BNCC focaliza o reconhecimento dos meios digitais e sugere alternativas de fácil acesso, visto que, hoje em dia, apesar das diferentes realidades e condições das escolas do país, as tecnologias digitais encontram-se cada vez mais acessíveis à população escolar.

A partir disso, observamos que a recomendação de uso de tecnologias digitais ainda é limitada, uma vez que são indicadas em apenas 23 habilidades das 121 habilidades previstas

para a matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais. Ainda, apesar de pesquisas já indicarem como positivo o uso das tecnologias digitais no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, o texto da Base as evidencia apenas como instrumentos de apoio para determinados conceitos matemáticos. Além disso, o texto da Base não deixa claro o que estabelece por tecnologia digital. Assim, o desafio é superar a utilização das tecnologias digitais apenas como suporte metodológico, o que pode ser possibilitado a partir de investimentos nos programas em vigor e na formação de professores (FINN; SCHEFFER, 2020).

### 7.1.2 Aplicação das tecnologias digitais nas unidades da matemática

Como vimos anteriormente, Bloom (1956) define a categoria da aplicação como a habilidade que o estudante tem de utilizar os conhecimentos aprendidos em outras situações, evidenciando a resolução de problemas – bastante mencionada no texto da BNCC para o ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais. Os verbos relacionados às tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática e que reunimos na categoria da aplicação, segundo Bloom (1956), são: resolver, elaborar, construir, utilizar, empregar, realizar, escolher e executar as seguintes habilidades: EF06MA03, EF06MA09, EF06MA11, EF06MA13, EF06MA21, EF06MA22, EF07MA02, EF07MA21, EF07MA36, EF08MA04, EF08MA09, EF08MA15, EF08MA18, EF09MA05, EF09MA11, EF09MA18, EF09MA22, EF09MA23.

Na unidade temática Números, os verbos resolver e elaborar aparecem no texto da Base sempre juntos e em todos os anos escolares. Como vimos, estes verbos estão relacionados à elaboração e resolução de problemas e sugerem o uso de calculadora, *softwares* ou outras tecnologias digitais. Assim como na unidade temática anterior, na unidade de Álgebra os verbos resolver e elaborar também estão associados à elaboração e resolução de problemas com tecnologias.

Isso significa que, para as unidades temáticas de Números e Álgebra, a BNCC propõe a elaboração e resolução de problemas com tecnologias digitais, principalmente com a calculadora, para a aplicação do conteúdo estudado. Assim, associando as tecnologias digitais e a resolução de problemas, o estudante pode ser conduzido a experienciar o pensar matemático e estratégico, como destaca Richit:

[...] a incorporação das tecnologias digitais nas atividades de resolução de problemas pode ampliar as investigações matemáticas, favorecer a elaboração e verificação de novas conjecturas, facilitar e otimizar o processo de execução das estratégias de solução pré-definidas, bem como promover a verificação dos resultados. Portanto, a

articulação entre a resolução de problemas e as tecnologias digitais propicia abordagens/metodologias/pedagogias diferenciadas em Matemática (2016, p. 118).

Dessa maneira, o uso das tecnologias digitais no desenvolvimento de atividades matemáticas na escola pode produzir mudanças no processo de construção do conhecimento matemático.

Na unidade temática Geometria, por seu turno, os verbos associados à aplicação são construir, utilizar e resolver. O verbo construir aparece quatro vezes e sugere o uso de *softwares* ou outras tecnologias digitais para auxiliar esse processo, pois

[...] proporciona a interatividade, além de permitirem a criação e manipulação de figuras geométricas a partir de suas propriedades. Com o uso do software é possível uma rigorosa construção geométrica, com maior rapidez e precisão (ROSSINI, 2010, p. 20).

Além disso, o uso de *softwares* na construção de figuras geométricas favorece o pensamento lógico e pode propiciar a participação dos estudantes, uma vez que esse pode aprender de maneira livre e motivadora.

Já o verbo utilizar incentiva o uso de *softwares* para a construção de figuras geométricas, reforçando a posição que o documento assume, enquanto esse instrumento se torna um forte aliado no processo de representação dos objetos matemáticos, como destacam Finn e Scheffer:

Nesse sentido, os *softwares* de geometria dinâmica facilitam a exploração de conceitos e propriedades dos objetos matemáticos representados na tela do computador, *tablet* ou *smartphone*. Possibilitam, ainda, a agilidade nas construções e transformações geométricas e a fidedignidade das propriedades geométricas (2021, p. 5).

Ou seja, facilitam a exploração dos conceitos através da aplicação das propriedades na construção das representações matemáticas. Por fim, o verbo resolver ressalta o uso de *softwares* para a resolução de problemas.

Na unidade temática Grandezas e Medidas, o verbo empregar sugere aplicações ao utilizar medidas usadas na informática em diferentes situações, como, por exemplo, unidade de medida de vírus ou de memória de um computador.

A unidade temática Probabilidade e Estatística tem os seguintes verbos associados à aplicação: realizar, escolher, construir e executar. Todos esses verbos sugerem a ação de pesquisa que utiliza como apoio as planilhas eletrônicas.

Assim, entendemos que a Base pode estar evidenciando e considerando as tecnologias digitais como um meio para utilizar e aplicar os conhecimentos matemáticos na resolução de



problemas, na organização e apresentação de pesquisas e na construção geométrica. Nessa perspectiva, pode-se destacar que o uso das tecnologias digitais

[...] contribui para que os processos de ensino e aprendizagem da Matemática se tornem uma atividade experimental e rica, quando instiga o educando a desenvolver processos fundamentais que caracterizam o fazer matemático, tais como experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar, demonstrar, dentre outros (MOTTA, 2017, p. 178).

Ou seja, a presença de tecnologias digitais – no ensino de matemática – pode oferecer diferentes oportunidades de exploração de conceitos e propriedades, pouco provável com outra abordagem. Nesse sentido, a calculadora, os *softwares* e as planilhas eletrônicas, aliados a um bom planejamento, “[...] tornam-se poderosos instrumentos para despertar novas opiniões, relacionar conceitos, despertar a curiosidade e resolver problemas” (SCHEFFER, 2020, p. 79).

Nesse ponto de vista, para que o estudante possa desenvolver a categoria de aplicação, sugerida por Blomm (1956), necessita elaborar estratégias e vivenciar à experimentação para estabelecer conexões entre o conhecimento matemático e as tecnologias digitais, o que resultará num propício ambiente de aprendizagem matemática.

A partir dessa análise, considerando a Taxonomia de Bloom (1956), entendemos que o texto da Base associa o uso das tecnologias digitais à aplicação de conceitos matemáticos, uma vez que os verbos relacionados a essa categoria se encontram em 18 das 23 habilidades da matemática que remetem às tecnologias digitais. Assim, para a Base, as tecnologias digitais desempenham a função de apoio no desenvolvimento das habilidades da matemática para o Ensino Fundamental – Anos Finais e se limitam à aplicação de habilidades. Ou seja, os verbos assumem outra denominação no documento: habilidades e competências.

### **7.1.3 A compreensão matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática**

Para Bloom (1956), a categoria da compreensão trata-se de uma reflexão sobre a significação do conhecimento que o estudante tem a partir da interpretação e do entendimento. De acordo com o texto da Base, as tecnologias digitais fazem parte de um processo de auxiliar o estudante a dar significado aos conhecimentos. Os verbos relacionados às tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática e que estão presentes na categoria da compreensão, segundo Bloom (1956), são: resolver, construir, reconhecer e descrever, estando associados às seguintes habilidades: EF06MA03, EF06MA09, EF06MA11, EF06MA13, EF06MA21,

EF07MA02, EF07MA21, EF08MA04, EF08MA09, EF08MA15, EF08MA18, EF09MA05, EF09MA11, EF09MA15 e EF09MA22.

Na unidade temática Números, o verbo resolver indica o uso de calculadora ou outra tecnologia digital na resolução de problemas. Assim, o uso de tecnologias digitais pode auxiliar no desenvolvimento da compreensão, pois elas possibilitam trabalhar diferentes perspectivas do mesmo conteúdo. O verbo resolver também aparece relacionado à resolução de problemas na unidade temática de Álgebra e recomenda que o conteúdo seja trabalhado com e sem o uso de tecnologias, que podem ser digitais ou não.

Para a unidade temática Geometria, os verbos relacionados à compreensão são construir, reconhecer, resolver e descrever. O verbo construir aparece quatro vezes e sugere que o professor pode utilizar *softwares* ou outra tecnologia digital para as construções, de modo que o estudante possa verificar e analisar propriedades, investigar e experienciar situações que seriam inviáveis quando trabalhadas apenas com lápis e papel.

Já para a unidade temática Grandezas e Medidas, o verbo reconhecer indica que o estudante deve reconhecer unidades de medidas relacionadas à informática. Já na unidade temática Probabilidade e Estatística, o verbo construir recomenda o uso de planilhas eletrônicas para a construção de gráficos, momento em que o estudante deve decidir sobre qual o tipo de gráfico adequado, dependendo do tipo de pesquisa proposto e da utilização de tecnologias digitais ou não.

Nesse sentido, para as pesquisadoras Scheffer e Pasin, “o uso das tecnologias como aliadas do ensino de Matemática, e como parte integrante do processo da descoberta, incentiva a compreensão, a significação e a construção dinâmica na tela do computador” (2013, p. 11). Ou seja, a calculadora, os *softwares*, as planilhas eletrônicas ou outra tecnologia digital podem ser utilizados para o debate de conhecimentos prévios e do conhecimento estudado, para pesquisa, debates ou investigação. Dessa maneira, propostas planejadas com o uso de tecnologias digitais podem possibilitar um ambiente de ensino e aprendizagem baseado na investigação e exploração ampla desses recursos.

Das 15 habilidades relacionadas à categoria da compreensão e que indicam o uso das tecnologias digitais, 7 delas estão na unidade temática Números, 6 estão na unidade temática Geometria, 1 na unidade temática Álgebra e 1 na unidade temática Probabilidade e Estatística. Assim, observa-se que a Base considera o uso de calculadora e *softwares*, principalmente como instrumentos que podem auxiliar na compreensão dos conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, “[...] é essencial, na atividade matemática, poder mobilizar muitos registros de representação semiótica (figuras, gráficos, escrituras simbólicas, língua natural,

etc...)” (DUVAL, 2012, p. 270), uma vez que cada forma de representação destaca aspectos distintos dos conceitos. Dessa maneira, a calculadora pode ser inserida não apenas nas atividades mecânicas de realizar cálculos, mas para colaborar com a compreensão e formação dos conceitos no decorrer da resolução ou elaboração dos problemas, ou até mesmo no desenvolvimento de algoritmos.

A resolução de problemas aliada à utilização da calculadora como instrumento de investigação, de exploração, de verificação, de estimativas, de conjecturas, pode contribuir muito para a aprendizagem matemática. Nesses casos, a calculadora deixa de ser um mero instrumento de cálculo e o problema uma mera aplicação de uma fórmula. O que se vislumbra aí é a possibilidade de que a calculadora faculte ao aluno mais tempo para pensar sobre o problema e suas possibilidades de resolução (FEDALTO, 2006, p. 135).

Assim, a memorização de fórmulas e o cálculo repetitivo, que pouco contribuem à significação dos conceitos matemáticos, dão lugar a alternativas que possibilitam a exploração, a análise e o debate nas aulas de matemática. Associados a isso, pode-se, também, trabalhar os números racionais em sua representação fracionária no lápis e papel e na representação decimal na calculadora ou confrontar os resultados obtidos de cálculos na representação simbólica, incentivando a investigação e o experimentar, através dos erros e acertos.

Assim, a construção de figuras geométricas, a partir de *softwares* de geometria dinâmica, indicados pela Base, também favorece a compreensão dos conceitos e definições matemáticas. As representações mentais podem ser favorecidas com as representações que os *softwares* proporcionam, facilitando a visualização de propriedades, uma vez que, de acordo com Bairral (2009), o desenvolvimento do pensamento geométrico tem particularidades de representação e visualização, as quais, juntas, contribuem na estruturação e compreensão dos conceitos.

*Softwares*, como o GeoGebra, podem ser, portanto, um grande aliado na exploração de conceitos geométricos, pois facilitam a compreensão de propriedades de forma dinâmica. [...] Com o software, é possível estabelecer comparações e confirmar resultados, entre outros aspectos que o tornam uma excelente ferramenta para o estudo de Geometria (SCHEFFER; VERONEZE; CARAMORI, 2014, p. 788).

Dessa maneira, os *softwares* contribuem tanto na representação quanto na visualização dos objetos matemáticos, uma vez que, “com este tipo de tecnologia, os usuários podem realizar mudanças instantâneas e precisas nas suas representações visuais, muitas vezes sem cálculos algébricos intermediários” (BAIRRAL; BARREIRA, 2017, p. 52). Nessa ótica, os diferentes tipos de representações dos objetos matemáticos podem auxiliar o estudante no

desenvolvimento da categoria da compreensão, dando significado aos conhecimentos na exploração de seus conceitos.

Com essa análise, observamos que o texto da Base considera as tecnologias digitais, especialmente a calculadora e os *softwares*, como recursos que podem ser utilizados no desenvolvimento de determinadas atividades. Assim, mais uma vez, entendemos que a Base considera as tecnologias digitais como instrumentos que ora podem ser favoráveis no desenvolvimento das habilidades, mas que, por outro lado, ora não são nem mencionadas no documento.

#### **7.1.4 A síntese matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática**

A categoria da síntese, para Bloom (1956), refere-se à combinação de partes isoladas relacionadas a fim de formar um todo. No texto da Base, os verbos relacionados a essa categoria e às tecnologias digitais no ensino de matemática são elaborar e construir, presentes nas seguintes habilidades: EF06MA03, EF06MA09, EF06MA11, EF06MA13, EF06MA21, EF07MA02, EF07MA21, EF08MA04, EF08MA09, EF08MA15, EF08MA18, EF09MA05, EF09MA22.

Nas unidades temáticas Números e Álgebra, o verbo elaborar indica o uso de calculadora ou outra tecnologia digital para a elaboração de problemas. Ou seja, os estudantes, ao combinarem e relacionarem os conhecimentos adquiridos, têm condições de elaborar um problema. Esse tipo de atividade pode promover a criatividade através da investigação “pelo desafio que eles (os alunos) colocam à organização das ideias e pelas perguntas pertinentes que obrigam muitas vezes a repensar os problemas” (PONTE, 2003, p. 2).

Nesse sentido, a ação de elaborar um problema pode acontecer de diversas maneiras e abordar inúmeros conceitos e conteúdos e, dessa forma, ser uma boa estratégia, dado que o estudante precisa levar em consideração os objetivos, o contexto e qual representação (oral, escrita, algébrica ou por desenhos, por exemplo) será utilizada na resolução do problema. Ainda, o estudante pode com isso compreender melhor o significado de um problema matemático e exercitar a escrita matemática. Depois, pode trabalhar a resolução dos problemas propostos, discutindo os pontos positivos e o que poderia ser melhorado.

Assim, para a Base, a calculadora pode auxiliar o estudante na elaboração de problemas e, com estratégias bem pensadas, “[...] vai usá-la de modo inteligente, para ganhar tempo e concentrar-se em aspectos do processo de cálculo que as máquinas não fazem” (MEDEIROS, 2004, p. 2). Isto é, a calculadora permite o teste de hipóteses na elaboração de problemas de

maneira muito mais rápida e, assim, o estudante pode se concentrar no desenvolvimento do problema.

Na unidade temática Geometria, o verbo construir recomenda *softwares* ou outra tecnologia digital para a construção de figuras geométricas. Assim, o estudante, ao representar as figuras geométricas solicitadas, pode partir das propriedades e definições. Nesse sentido,

[...] os programas de geometria dinâmica, dentre eles o GeoGebra, são ferramentas que permitem a construção de figuras geométricas a partir das propriedades que as definem. Eles apresentam o interessante recurso de “estabilidade sob ação de movimento”. Ou seja, feita uma construção, a figura que está na tela do computador se transforma quanto ao tamanho e posição, mas preserva as propriedades geométricas que foram impostas no processo de construção, bem como as propriedades delas decorrentes (MEIER; GRAVINA, 2012, p. 1, grifos do autor).

Dessa maneira, quando construímos as figuras geométricas com régua e compasso, elas são fixas e com intervalo limitado de representação, não permitindo movimento – a não ser que se construam novas figuras, enquanto que, nos *softwares*, as construções são dinâmicas e facilmente sujeitas a alterações. Por essa razão, de acordo com Bairral e Barreira,

[...] embora a construção de desenho seja importante para que o sujeito aprimore o seu conhecimento geométrico a partir de análise das deformações, é na construção e na análise de figuras que o refinamento e o convencimento de propriedades geométricas ocorrem (2017, p. 51).

Ou seja, é importante que o estudante experimente os dois tipos de construções, pois em cada uma delas irá precisar de diferentes conhecimentos e aprender diferentes conceitos, buscando desenvolver a categoria de síntese.

Para a unidade temática Probabilidade e Estatística, o verbo construir indica o uso de planilhas eletrônicas para a construção de gráficos referentes a uma pesquisa. As planilhas eletrônicas possibilitam a construção de gráficos de forma mais rápida e precisa, como destaca Dias: “Neste contexto, as planilhas eletrônicas entram como agilizadoras de alguns processos que eram feitos manualmente, permitindo fazer inferências e análises mais profundas” (2013, p. 80).

Sendo assim, na construção de gráficos, as planilhas eletrônicas possibilitam a rápida modificação de um determinado item ou tipo de gráfico com a visualização quase que imediata dos resultados dessas mudanças. Com essa medida, pode-se otimizar o tempo para o debate e a reflexão dos conceitos discutidos em sala de aula.

Nessa perspectiva, as tecnologias digitais podem ser consideradas para além da prática desenvolvida na escola, entendendo que, em diversos momentos, elas podem levar a discussões,

reflexões, além de explicações de conteúdos e conceitos matemáticos, proporcionando condições exploratórias aos processos de ensino e de aprendizagem.

Observamos que a Base considera a calculadora, os *softwares* e as planilhas eletrônicas no desenvolvimento da categoria de síntese, definida por Bloom (1956) como possível condição de descrição de entendimentos. Assim, observa-se que o texto da Base sugere, de uma forma reduzida, o uso das tecnologias digitais como suporte para auxiliar no desenvolvimento de síntese de determinados conhecimentos matemáticos, o que vai ao encontro das palavras de Bairral, quando destaca que, no texto da Base, há “[...] um utilitarismo tecnológico que remete a um uso ferramental da tecnologia, porém não a considera em sua dimensão simbólica, não física, isto é, como uma extensão do nosso corpo” (BAIRRAL, 2021, p. 105).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a retomada histórica da inserção de políticas educacionais no Brasil relacionadas às tecnologias digitais, conseguimos identificar que, desde a década de 1970, ocorrem implementações de diferentes programas e políticas curriculares nacionais, com o objetivo de informatizar a escola e incentivar mudanças nas propostas pedagógicas com as tecnologias digitais. Porém, ainda hoje essas mudanças não foram efetivadas completamente (FINN; SCHEFFER, 2020). Nesse sentido, a BNCC – uma das estratégias do PNE em vigência para o fomento de uma educação de qualidade para todos – se apresenta como uma possibilidade de promover um avanço na utilização das tecnologias digitais para além de um suporte no processo de aprendizagem (BRASIL, 2018a).

Na busca de respostas para o problema de pesquisa *Qual é o enfoque dado para as Tecnologias Digitais no ensino de matemática do Ensino Fundamental – Anos Finais pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC?*, observamos que o documento da BNCC menciona o uso de tecnologias digitais para o ensino de matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais, mas de uma forma frágil e com uma proposta tímida, desconsiderando que elas podem proporcionar diferentes possibilidades para os processos de ensino e de aprendizagem. O enfoque dado às tecnologias digitais no texto da Base ainda está relacionado a verbos que se intitulam habilidades e competências e a um instrumento de apoio para atividades, restrito a alguns conteúdos e conceitos matemáticos, como observamos nas análises das categorias. Assim, o objetivo geral – que era investigar como a discussão sobre as tecnologias digitais para o ensino de matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais se apresenta na BNCC – foi alcançado e nos mostrou que a Base não define o que assume como tecnologia digital, que pouco são recomendadas e, quando isso acontece, estão reduzidas a um utilitarismo que, se mal aproveitadas, pouco contribuem para a criatividade e criticidade do estudante, características que o documento reconhece importantes ao usar as tecnologias digitais.

A organização e a análise de dados baseadas na Análise de Conteúdo proporcionaram a leitura do texto da Base como um todo, a fim de reinterpretar as mensagens do texto. Ainda, possibilitaram dar significações às habilidades que recomendavam o uso de tecnologias digitais para os Anos Finais do Ensino Fundamental, buscando a compreensão das tecnologias digitais no ensino de matemática no texto do documento. Com essa análise, conseguimos especificar quais as tecnologias digitais indicadas pela Base por Unidades Temáticas e ano escolar. A escolha da Taxonomia de Bloom (1956) para a análise dos verbos encontrados nas habilidades da matemática que relacionam as tecnologias digitais vai ao encontro de uma concepção

comportamentalista que se aproxima da concepção assumida pelo texto da BNCC, ao considerar a aprendizagem baseada em competências e habilidades. Com essa análise, observamos que o texto da Base correlaciona as tecnologias digitais em apenas 23 das 121 habilidades previstas para a matemática e remete, principalmente, aos verbos resolver (9 vezes), elaborar (8 vezes) e construir (4 vezes) conforme Quadro 6.

Essas análises possibilitaram o desenvolvimento das quatro categorias: A presença das tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática; A aplicação das tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática; A compreensão matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática e A síntese matemática com tecnologias digitais nas unidades temáticas da matemática. Essas categorias de análise contribuíram para compreendermos como o texto da Base associa as tecnologias digitais ao ensino de matemática. Ficou claro seu uso recomendado à aplicação em resolução e elaboração de problemas e na construção de objetos matemáticos para auxiliarem na compreensão e síntese dos conteúdos e conceitos e seu uso pouco abrangente nos objetos de conhecimento matemáticos.

Na Competência 5 para a Educação Básica, a Base explicita que o uso das tecnologias digitais deve acontecer de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2018a). Apesar disso, observamos que os verbos com maior recorrência são instrucionais, denotando que “o conhecimento prático requerido nas habilidades e competências da BNCC é aquele marcado pela lógica pragmática, utilitarista e reducionista” (DOURADO; SIQUEIRA, 2019, p. 298). Nessa perspectiva, entendemos que a ausência das contribuições de pesquisadores e docentes no processo de elaboração do texto documental desperdiça as experiências e a pluralidade das concepções pedagógicas, reforçando a dicotomia entre quem planeja e quem executa o currículo (DOURADO; SIQUEIRA, 2019).

Pesquisas sobre as tecnologias digitais na educação indicam seu uso para além de complemento das atividades realizadas em sala de aula (BAIRRAL, 2013, 2017, 2018; SCHEFFER, 2017, 2020; SCHEFFER; POWELL, 2019, 2020; SCHEFFER; FINN; ZEISER, 2021). As tecnologias digitais devem conduzir a reflexões sobre os novos papéis que os professores e estudantes assumem na sala de aula, considerando implementações de propostas que consideram a interação corpo-mídias-matemática (SCHEFFER, 2017).

Sabemos que um documento como esse possui suas limitações, apresentando-se de forma conteudista por habilidades e competências que não asseguram uma prática com as tecnologias digitais contextualizadas num momento em que se vive em interação com elas em todas as situações da vida. E, apesar de as interpretações sobre o texto da Base serem relativas



a cada sujeito, acabam produzindo discursos que resultam em práticas educativas (BAIRRAL, 2021).

Nessa perspectiva, para que de fato as tecnologias digitais façam parte do processo educativo, torna-se necessário investir no principal agente da implementação dessa política: o professor. Mais uma vez o professor é o centro das transformações pedagógicas e, para que estas efetivamente ocorram, aqueles precisam ter acesso a formações que vão além da proposta presente na Base para as tecnologias digitais no ensino de matemática.

Dessa maneira, cabe a nós – professores e pesquisadores –, mesmo que silenciados na concepção dessa política educacional, sejamos capazes de analisar e debater o texto da Base para que possamos continuar lutando por mudanças que sejam de fato significativas e integrem as diversas pesquisas realizadas país afora.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 1, p. 23-36, 2008a.
- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro, ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008b.
- ALMOULOUD, A. S. Modelo de ensino/aprendizagem baseado em situações problemas: aspectos teóricos e metodológicos. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 109-141, 2016.
- AMARAL, N. C. Com a PEC 241/55 (EC 95) haverá prioridade para cumprir as metas do PNE (2014-2024)? **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 71, p. 1-25, 2017.
- ARRETCHE, M. T. S. Uma contribuição para fazermos avaliações menos ingênuas. In: BARREIRA, M. C. R. N.; CARVALHO, M. C. B. (Org.). **Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais**. São Paulo: IEE/PUC-SP, 2001, p. 44-56.
- AZEVEDO, I. F.; SILVA, M. A.; ALVES, F. R. V. Objetos de Aprendizagem que abordam o pensamento algébrico nos anos iniciais: uma proposta para o ensino de sequências e padrões. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 6, p. 1-16, 2020. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1490>>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- BAIRRAL, M. A. Currículo de matemática com tecnologias: Roda Viva Utilitária. **EMR-RS**, v. 2, n. 22, p. 92-110, 2021.
- BAIRRAL, M. A. **Discurso, Interação e Aprendizagem Matemática em Ambientes Virtuais a Distância**. Seropédica, RJ: Ed. da UFRRJ, 2018.
- BAIRRAL, M. A. Do clique ao *touchscreen*: novas formas de interação e de aprendizado matemático. In: Reunião Anual da ANPED 36, 2013, Goiânia, **Anais...** Disponível em: <[https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt19\\_2867\\_texto.pdf](https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt19_2867_texto.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2021.
- BAIRRAL, M. A. As Manipulações em Tela Compondo a Dimensão Corporificada da Cognição Matemática. **JIEEM**, v. 10, n. 2, p. 105-111, 2017.
- BAIRRAL, M. A.; BARREIRA, J. C. F. Algumas particularidades de ambientes de geometria dinâmica na educação geométrica. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, v. 6 n. 2, p. 46-64, 2017.
- BAIRRAL, M. A. **Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática**. Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2009.
- BALL, S. J.; MAINARDES, J. (Org.). **Políticas Educacionais: questões e dilemas**. São Paulo: Cortez, 2011.

BARBOSA, J.C. Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - SIPEM, 2, 2003, Santos. **Anais...**Disponível em: < <https://docplayer.com.br/14786764-Modelagem-matematica-e-a-perspectiva-socio-critica.html>>. Acesso em: 7 jun. 2021.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73- 80, 2004.

BARBOSA, L. L. S.; MALTEMPI, M. V. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, 748-776, 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEHRENS, M. A. **Paradigma da complexidade**: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

BLOOM, B. S. et al. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David McKay, 1956.

BORBA, R. E. S. R.; SELVA, A. C. V. O que pesquisas têm evidenciado sobre o uso da calculadora na sala de aula nos anos iniciais da escolarização? **Educação Matemática em Revista**, v.1, n. 10, p. 49-63, 2009.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 2 ed. Belo Horizonte. Autêntica, 2015.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. v. 39, New York: Springer, 2005.

BORSSOI, A. H.; ALMEIDA, L. M. W. Percepções sobre o uso da Tecnologia para a Aprendizagem Significativa de alunos envolvidos com Atividades de Modelagem Matemática. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (En línea)**, v. 10, p. 36-45, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. 25. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo**. Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997a.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – 1ª versão**. MEC: Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/relatorios-analiticos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – 2ª versão. MEC: Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/relatorios-analiticos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei n.º 010172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação.

BRASIL, Ministério da Educação. **Portaria n.º 1570, de 20 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 dez. 2017. Seção 1, p. 146.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Programa Nacional de Informática Educativa**. Brasília: PRONINFE, 1994.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 1ª a 4ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnpd/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12640-parametros-curriculares-nacionais-1o-a-4o-series>>. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pnaes/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>>. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/sebeducacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso: 08 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC: Brasília, DF, 2018a. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria n.º 331, de 5 de abril de 2018**. Institui o Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular - ProBNCC e estabelece diretrizes, parâmetros e critérios para sua implementação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 abr. 2018b. Seção 1, p. 10.

BRASIL. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. **Portaria n.º 592, de 17 de junho de 2015**. Institui Comissão de Especialistas para a Elaboração de Proposta da Base Nacional Comum Curricular. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2015a. Seção 1, p. 16.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB 4/2010** – Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2010a.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB 5/2009** – Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília: MEC, 2009.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB 7/2010** – Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasília: MEC, 2010b.

CAMOZZATO, S. T.; PERONDI, M. A.; DE MELLO, N. A. Políticas Públicas de Inclusão Digital: desafios educacionais na sociedade contemporânea. **Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 12, n. 1, p. 101-113, 2015.

CAMPOS, K. A.; SILVA, R. H.; DE AZEVEDO, R. L. Uso de planilhas eletrônicas para a aprendizagem de estatística. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 224-240, 2019.

CARDOSO, M. C. S. A.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S. Dificuldades para o uso da informática no ensino: percepção dos professores de matemática após 40 anos da inserção digital no contexto educacional brasileiro. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 44-84, 2019.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

CUNHA, E. P. **A matemática como ciência e o uso da calculadora no seu ensino**. 2018. 129 p. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2021.

DAVIS, P.; HERSH, R. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

DIAS, F. F. **O uso da planilha eletrônica calc no ensino de matemática no primeiro ano do ensino médio**. 2013. 83 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

DOURADO, L. F.; SIQUEIRA, R. M. A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo. **RBPAE**, v. 35, n. 2, p. 291-306, 2019.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Aprendizagem em matemática** – registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução Mércles T. Moretti; **REVEMAT**, Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 266-297, 2012.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em Educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: AMGG, 2010.

FEDALTO, D. L. **O imprevisto futuro das calculadoras nas aulas de Matemática no Ensino Médio**. 2006. 161p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006. Disponível em: <[https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/5780/Disserta%20a7%20a3o%20-%20vers%20a3o%20%20banica\\_03\\_8\\_06\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/5780/Disserta%20a7%20a3o%20-%20vers%20a3o%20%20banica_03_8_06_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 1 dez. 2021.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FINN, G.; SCHEFFER, N. F. As políticas educacionais e tecnologias digitais na matemática, **EMSF - Revista Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, SC, v. 2 n. 2, p. 113-133, 2020.

FINN, G.; SCHEFFER, N. F. As tecnologias digitais para o ensino de matemática na política educacional da BNCC. IN: Anais do IV Fórum de Educação Matemática: Tecnologias Digitais e Educação a Distância, p. 1-8, Brasil, 2021. **Anais...**Disponível em: [https://5e5570f1-5455-473c-b284-7f6771375b57.filesusr.com/ugd/b40184\\_5d5461c24be74bc9a89775ea4ed6e54e.pdf](https://5e5570f1-5455-473c-b284-7f6771375b57.filesusr.com/ugd/b40184_5d5461c24be74bc9a89775ea4ed6e54e.pdf). Acesso em: 12 dez. 2021.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 5 ed. Campinas: Autores Associados, 2018.

GAMBOA, S. S. Quantidade-Qualidade: para além de um dualismo técnico e de uma dicotomia epistemológica. In.: Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade. São Paulo, Cortez, 2002.

GATTI, B. A. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. **RBPAE**, v. 28, n. 1, p. 13-34, 2012.

GATTI, A. B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**, 2010.

GOULART, T. C. K.; ALMEIDA, L. M. W. A tecnologia digital em atividades de modelagem matemática: um olhar para os recursos semióticos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, n. 19, p. 262-284, 2020.

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. IN: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p.1-13, Belo Horizonte, Brasil, 1996. **Anais...**Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/EDUCACAO\\_E\\_TECNOLOGIA/GEODINAMICA.PDF](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_E_TECNOLOGIA/GEODINAMICA.PDF)>. Acesso em: 7 fev. 2020.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. **Informática na educação: teoria e prática**. Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 73-88, 1998.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologia: O novo ritmo da informação**. São Paulo: Papirus, 2009.

- KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Atas CIAIQ2015**. Investigação Qualitativa em Educação/Investigación Cualitativa en Educación, v. 2, p. 243-247, 2015.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. Contribuições de Stephen Ball para o estudo de políticas de currículo. In: Ball, S. J.; Mainardes, J. (Org.). **Políticas Educacionais**: questões e dilemas. São Paulo: Cortez, 2011. p. 248-282.
- LORENTE, F. Utilizando a calculadora nas aulas de matemática. **Dia a dia educação**, p. 1-26, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/371-4.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2021.
- MACHADO, C. A.; SCHEFFER, N. F. Implicações da utilização do software Wingeom para ensinar geometria espacial na licenciatura em matemática. In: Actas del VII CIBEM. 2013. **Anais...** Disponível em: <<https://docplayer.com.br/128569667-Implicacoes-da-utilizacao-do-software-wingeom-para-ensinar-geometria-espacial-na-licenciatura-em-matematica.html>>. Acesso em: 5 set. 2021.
- MAINARDES, J. A pesquisa no campo da política educacional: perspectivas teórico-epistemológicas e o lugar do pluralismo. *Revista Brasileira de Educação*, v. 23, 2018.
- MAINARDES, J.; FERREIRA, M. S.; TELLO, C. Análise de políticas: fundamentos e principais debates teórico-metodológicos. In: Ball, S. J.; Mainardes, J. (Org.). **Políticas Educacionais**: questões e dilemas. São Paulo: Cortez, 2011. p. 143-172.
- MEDEIROS, K. M. A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. **Educação Matemática Em Revista**, n. 14, p. 19-28, 2004.
- MEIER, M.; GRAVINA, M. A. Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no Ensino Fundamental. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 1, n. 1, p. 250-264, 2012.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2002.
- MOTTA, M. S. Formação inicial do professor de matemática no contexto das tecnologias digitais. **Contexto & Educação**, v. 32, n. 102, p. 170-204, 2017.
- MULLER, P.; SUREL, Y. **A análise das políticas públicas**. Tradução Agemir Bavaresco e Alceu Ferraro. 2 ed. Pelotas: EDUCAT, 2010.
- NEHRING, C. M.; POZZOBON, M. C. C.; BATTISTI, I K. O conceito de Medidas de Superfície – na abordagem histórico-cultural e nos registros de representação. **Revista Iberoamericana De Educación**, v. 54, n. 2, p. 1-15, 2010. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE/article/view/1679>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

PEREZ, J. R. R. Por que pesquisar implementação de políticas educacionais atualmente? **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1179-1193, dez. 2010.

PINTO, J. M. R. Federalismo, descentralização e planejamento da educação: desafios aos municípios. **Cad. Pesqui.** São Paulo, v. 44, n. 153, p. 624-644, 2014.

PONTE, J. P. M. Investigar, ensinar e aprender. **Actas do ProfMat**, Lisboa, p. 25-39, 2003.

RICHIT, A. Interfaces entre as tecnologias digitais e a resolução de problemas na perspectiva da educação matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 11, p. 109-122, 2016.

RICHIT, A.; NUNES, C. B. Interfaces entre as tecnologias digitais e a resolução de problemas na perspectiva da educação matemática. **REMATEC**, v. 11, n. 21, p. 109-122, 2016.

RITTER, A. M. **A visualização no ensino de Geometria Espacial**: possibilidades com o software Calques 3D. 2011. 143 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ROSSINI, M. A. P. **Um estudo sobre o uso de régua, compasso e um Software de geometria dinâmica no ensino da Geometria hiperbólica**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SANTOS, A. H. **Um Estudo Epistemológico da Visualização Matemática**: o acesso ao conhecimento matemático no ensino por intermédio dos processos de visualização. 2014. 98 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

SANTOS, E. T.; MARTINEZ, M. L. **Software para ensino de geometria e desenho técnico**. Ouro Preto: Graphica, v. 9, 2000.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, 2018.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Ano I, n. 1, p. 1-15, 2009.

SCHEFFER, N. F.; SACHET, R. Softwares matemáticos: investigação, conjecturas e conhecimentos. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 17, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/49>>. Acesso em: 02 dez. 2021.

SCHEFFER, N. F.; VERONEZE, D. J.; CARAMORI, M. F. Exploração de Conceitos de Geometria Analítica com o Software Geogebra. In: Colóquio Interdisciplinaridade e práticas docentes, Peru, p. 785-793, 2014. **Anais...** Disponível em: <[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57515089/Libro\\_de\\_actas\\_2014-version\\_final-1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1641335785&Signature=GiZAv914LDW-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57515089/Libro_de_actas_2014-version_final-1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1641335785&Signature=GiZAv914LDW-)





SOUZA, A. R. A política educacional e seus objetos de estudo. In: **Revista de Estudos Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa**, v. 1, n. 1, p. 75-89, 2016.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 16, p. 20-45, dez. 2006.

TAVARES, N. R. B. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. São Paulo: Escola do Futuro, 2002.

VALENTE, J.A.; ALMEIDA, F.J. Visão Analítica da Informática no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação-SBIE**, n. 1, p. 1-28. 1997.

WING, J. M. **Computational thinking benefits society**. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing. 2014.

WING, J. M. **Computational thinking**. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.