



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA**

IZAQUE DA SILVA LEMOS

**DIMENSÕES DO ENSINO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NA ÁREA DA MATEMÁTICA: uma análise a partir das
competências e habilidades da BNCC**

**Santarém – PA
2024**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- L557d Lemos, Izaque da Silva
Dimensões do ensino das tecnologias digitais da informação e comunicação na área da matemática: uma análise a partir das competências e habilidades da BNCC./ Izaque da Silva Lemos. - Santarém, 2024.
84 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientadora: Cláudia Silva de Castro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Ciências Exatas, Licenciatura Integrada em Matemática e Física.
1. TDIC. 2. BNCC. 3. Matemática. 4. Competências. 5. Habilidades. I. Castro, Cláudia Silva de, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 372.7044

IZAQUE DA SILVA LEMOS

**DIMENSÕES DO ENSINO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO NA ÁREA DA MATEMÁTICA: uma análise a partir das
competências e habilidades da BNCC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Exatas, para obtenção do diploma de Licenciado em Matemática e Física; Universidade Federal do Oeste do Pará; Instituto de Ciências da Educação; Área de concentração: Matemática e Física.

Orientadora: Dr^a Cláudia Silva de Castro

**Santarém – PA
2024**


IZAQUE DA SILVA LEMOS

DIMENSÕES DO ENSINO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA ÁREA DA MATEMÁTICA: uma análise a partir das competências e habilidades da BNCC

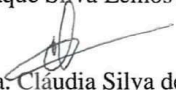
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Ciências Exatas, para obtenção do diploma de Licenciado em Matemática e Física; Universidade Federal do Oeste do Pará; Instituto de Ciências da Educação; Área de concentração: Matemática e Física.

Conceito: 9,3


Data de Aprovação: 21/05/2024

Documento assinado digitalmente
 IZAQUE DA SILVA LEMOS
Data: 22/05/2024 14:27:01-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


Autor: Izaque Silva Lemos / (LIMF/ICED/UFOPA) Matrícula: 201800157


Prof. Dra. Cláudia Silva de Castro (ICED/UFOPA)
Presidente da Banca e Orientadora


Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida (ICED/UFOPA)
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
 RODOLFO MADURO ALMEIDA
Data: 22/05/2024 19:58:42-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Marciana Lima Góes (ICED/UFOPA)
Examinador externo

Documento assinado digitalmente
 MARCIANA LIMA GOES
Data: 22/05/2024 18:14:32-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Esp. Renata Repolho dos Santos (SEDUC/PA)
Examinadora Suplente

Documento assinado digitalmente
 RENATA REPOLHO DOS SANTOS
Data: 22/05/2024 17:29:09-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Aos meus familiares pelo apoio, carinho e incentivo

AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grato aos meus pais por todo o apoio que me concederam ao longo da minha jornada, sei que sem eles não teria conseguido vencer esta etapa da minha vida.

Agradeço à minha orientadora Prof^a. Dr^a. Cláudia Castro pelos ensinamentos, orientações e pela paciência que teve comigo durante a elaboração deste trabalho.

Agradeço também a todos os meus demais familiares e amigos que me ajudaram nesta jornada.

Agradeço aos meus colegas de turma da Licenciatura Integrada em Matemática e Física de 2018, minha eterna gratidão pela amizade, apoio mútuo e pelos momentos inesquecíveis que compartilhamos durante a jornada.

Agradeço aos meus professores, que me transmitiram conhecimento e me inspiraram a seguir em frente, meu mais profundo reconhecimento. Vocês foram instrumentos essenciais para minha formação como profissional e pessoa.

Por fim, agradeço imensamente aos membros do Grupo Formazon pelo incentivo e apoio na escolha do tema do meu trabalho de conclusão de curso.

“A tecnologia é só uma ferramenta. No que se refere a motivar as crianças e conseguir que trabalhem juntas, um professor é o recurso mais importante”

Bill Gates

RESUMO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na realidade das pessoas. Por isso, torna-se necessário formar cidadãos digitalmente competentes que saibam lidar com as TDIC de forma crítica, ética e responsável. Estudos relacionados às aprendizagens essenciais em TDIC são cada vez mais relevantes, tendo em vista que estas vêm evoluindo em um ritmo acelerado nos últimos anos. No Brasil, tem-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento normativo que orienta as aprendizagens essenciais na educação básica; entre essas aprendizagens, tem-se as voltadas para as TDIC e a computação. Diante disso, este estudo se propôs a responder a seguinte questão: *Como as competências e habilidades da BNCC do ensino fundamental – anos finais – e ensino médio orientam as aprendizagens em TDIC na área da matemática? O objetivo principal do trabalho é analisar e categorizar as competências e habilidades relacionadas às TDIC na área da matemática dentro da BNCC, tomando como suporte de análise as dimensões das aprendizagens relacionadas à formação em TDIC e à computação, apontadas na BNCC, levando em conta o papel que estas desempenham na sociedade contemporânea. Utilizou-se o método de análise de pesquisas qualitativas de Yin (2016), composto de cinco fases: Compilação, decomposição, recomposição, interpretação e conclusão. A análise foi organizada em torno de três categorias: a) *cultura digital*, b) *tecnologia digital* e c) *pensamento computacional*. Os resultados demonstraram que a cultura digital tem pouca ênfase, dado a pouca recorrência entre as competências e habilidades, já que o aprendizado em TDIC se concentra em resolver problemas e representar dados em ambientes digitais. Os resultados obtidos neste estudo podem contribuir para futuros estudos nesta mesma temática, não se limitando à área da matemática, tanto de forma teórica quanto de forma prática, e indicar a necessidade de maior ênfase na formação em TDIC nos cursos de licenciatura.*

Palavras-Chave: TDIC. BNCC. Matemática. Competências. Habilidades.

ABSTRACT

Digital Information and Communication Technologies (DICT) are increasingly present in people's reality. Therefore, it is necessary to train digitally competent citizens who know how to deal with DICT in a critical, ethical and responsible way. Studies related to essential learning in DICT are increasingly relevant, considering that these have been evolving at an accelerated pace in recent years. In Brazil, there is the National Common Curricular Base (BNCC), which is a normative document that guides essential learning in basic education; Among these learnings, there are those focused on DICT and computing. Given this, this study set out to answer the following question: How do BNCC skills and abilities in elementary school – final years – and high school guide learning in DICT in the area of mathematics? The main objective of the work is to analyze and categorize the skills and abilities related to DICT in the area of mathematics within the BNCC, taking as analysis support the dimensions of learning related to training in DICT and computing, highlighted in the BNCC, taking into account the role that these play in contemporary society. Yin's (2016) qualitative research analysis method was used, consisting of five phases: Compilation, decomposition, recomposition, interpretation and conclusion. The analysis was organized around three categories: a) digital culture, b) digital technology and c) computational thinking. The results demonstrated that digital culture has little emphasis, given the little recurrence between skills and abilities, as learning in DICT focuses on solving problems and representing data in digital environments. The results obtained in this study can contribute to future studies on this same topic, not limited to the area of mathematics, both theoretically and practically, and indicate the need for greater emphasis on training in DICT in undergraduate courses.

Keywords: DICT. BNCC. Mathematics. Competence. Ability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1 – Organização do ensino fundamental na BNCC.....	18
Fluxograma 2 – Organização do ensino médio na BNCC.....	19
Fluxograma 3 – Visão geral da estrutura do ensino médio na BNCC.....	21
Figura 1 – Estrutura de uma habilidade da BNCC.....	22
Figura 2 – Código das habilidades no ensino fundamental.....	23
Figura 3 – Código das habilidades no ensino médio.....	23
Quadro 1 – Dimensões do ensino de TDIC e de computação na BNCC.....	24
Quadro 2 – Recorte de uma habilidade do ensino médio da BNCC computação.....	26
Quadro 3 – Estudos encontrados para a pesquisa geral sobre o tema.....	30
Quadro 4 – Estudos encontrados para a pesquisa na área da matemática.....	30
Quadro 5 – Estudos selecionados nas duas buscas.....	31
Quadro 6 – Descrição do método de análise de dados de Yin.....	35
Fluxograma 4 – Cinco fases de análise e suas interações.....	36
Fluxograma 5 – Eixos e conceitos das aprendizagens em TDIC e computação do Cieb.....	37
Quadro 7 – Descrição dos eixos.....	37
Quadro 8 – Codificação dos dados.....	38
Quadro 9 – Competências gerais da BNCC selecionadas.....	40
Fonte: Brasil (2018a, p. 9, grifos nossos).....	41
Quadro 10 – Quadro síntese dos resultados do ensino fundamental – anos finais...	42
Quadro 11 – Competências ou habilidades do ensino fundamental anos finais relacionadas ao eixo 2 (Tecnologia Digital).....	43
Quadro 12 – Competências ou habilidades do ensino fundamental anos finais relacionadas ao eixo 3 (Pensamento Computacional).....	44
Quadro 13 – Quadro síntese dos resultados do ensino médio.....	46
Quadro 14 – Competências ou habilidades do ensino médio relacionadas ao eixo 1 (Cultura Digital).....	46
Quadro 15 – Competências ou habilidades relacionadas ao eixo 2 (Tecnologia	

Digital).....	48
Quadro 16 – Competências ou habilidades do ensino médio relacionadas ao eixo 3 (Pensamento Computacional).....	49
Quadro 17 – Caracterização dos estudos selecionados na revisão bibliográfica.....	56
Quadro 18 – Comentários e interpretações das competências gerais.....	62
Quadro 19 – Comentários e interpretações das habilidades e competências do ensino fundamental – anos finais.....	63
Quadro 20 – Comentários e interpretações das habilidades e competências do ensino médio.....	67
Quadro 21 – Comentários e interpretações das habilidades e competências dos itinerários formativos.....	70
Quadro 22 – As 10 competências gerais da BNCC.....	71
Quadro 23 – Competências específicas do componente curricular matemática para o ensino fundamental.....	73
Quadro 24 – Competências específicas e habilidades da FGB na área da matemática e suas tecnologias.....	74
Quadro 25 – Descrição dos eixos estruturantes dos itinerários formativos.....	77
Quadro 26 – Habilidades dos itinerários formativos associados às competências gerais da BNCC.....	78
Quadro 27 – habilidades específicas dos itinerários formativos na área da matemática associadas aos eixos estruturantes.....	79
Quadro 28 – Competências específicas do ensino médio para a área de ciências da computação.....	82

SUMÁRIO

1	UM BREVE RELATO E A MINHA RELAÇÃO COM O TEMA.....	11
1.1	O começo da minha história.....	11
1.2	Minha trajetória escolar até o ensino superior.....	11
1.3	Minha trajetória acadêmica.....	12
1.3.1	Minha experiência com TDIC durante o meu período como bolsista.....	13
1.4	Entendendo a importância da pesquisa.....	15
1.5	Questão de investigação e objetivo.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E TEÓRICA.....	17
2.1	Fundamentação legal.....	17
2.2	Fundamentação teórica.....	27
2.2.1	Revisão bibliográfica.....	29
3	METODOLOGIA.....	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1	Competências gerais.....	40
4.2	Ensino fundamental anos finais.....	42
4.3	Ensino médio.....	45
4.4	Conclusões.....	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS.....	54
	APÊNDICE.....	56
	ANEXO.....	71

1 UM BREVE RELATO E A MINHA RELAÇÃO COM O TEMA

1.1 O começo da minha história¹

Nasci na cidade de Manaus-AM, no dia 13 de outubro de 1999. Sou o segundo filho de quatro filhos que meus pais tiveram. Apesar de ter nascido no Estado do Amazonas, a maioria da minha família é natural do estado do Pará, inclusive meu pai e minha mãe.

Meu pai trabalhou grande parte da sua vida com embarcações marítimas, transportes de pessoas e cargas via caminhão e ônibus e a minha mãe como doméstica e cozinheira. Ambos são de origem humilde e com pouco estudo; o meu pai estudou até o 5º ano do ensino fundamental e a minha mãe até o 4º ano do ensino fundamental. Meus pais viveram suas infâncias e adolescências na zona rural em uma época em que o ensino nas zonas rurais era muito precário, com isso eles não tiveram muitas oportunidades para ascender nos estudos, por isso sempre fizeram o possível para que eu e os meus outros três irmãos pudéssemos chegar ao ensino superior.

1.2 Minha trajetória escolar até o ensino superior

Comecei o meu ensino fundamental na cidade de Óbidos-PA, na Escola de Ensino Infantil e Ensino Fundamental Frei Edmundo Bonckosch. Durante o meu ensino fundamental, eu vivi em constante êxodo de uma cidade para outra até finalizar o meu ensino fundamental na cidade de Monte Alegre-PA, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Prefeito Carim Melem. Desse período, me recordo que sempre tive muita familiaridade com a matemática, me lembro de uma professora de matemática do 7º ano que me marcou bastante, ela gostava de propor desafios matemáticos² que eu adorava resolver, acredito que foi ela que me fez gostar da matemática mais do que todos os outros componentes curriculares.

¹ A introdução, do tópico 1.1 a 1.3, foi redigida na primeira pessoa do singular, pois se optou por redigi-la no formato de uma narrativa memorialística que discorre sobre a trajetória acadêmica do autor e a sua relação com o tema abordado no trabalho. Entretanto, os capítulos subsequentes são redigidos na terceira pessoa do singular respeitando o rigor científico.

² Desafios matemáticos para crianças são atividades que envolvem problemas e exercícios relacionados à matemática, com o objetivo de estimular o raciocínio lógico, a criatividade e o desenvolvimento das habilidades matemáticas das crianças.

Iniciei o ensino médio na cidade de Manaus-AM, na Escola Estadual Frei Mario Monacelli e finalizei na cidade de Santarém-PA, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Rio Tapajós.

No final do meu ensino médio eu me vi com uma difícil decisão de qual curso superior eu iria fazer, meus pais queriam que eu fizesse direito ou engenharia civil, mas confesso que eu pouco me agradava desses cursos, pois não me via trabalhando nessas áreas. Assim, deixei a decisão do curso superior que eu iria fazer para depois do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), eu só tinha uma certeza naquele momento que seria tirar uma nota que me fizesse conseguir a faculdade no ensino público, pois não queria colocar o fardo de pagar mensalidades do curso que eu queria fazer nos ombros de meus pais. Por fim, eu consegui uma excelente nota que me possibilitou entrar na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no curso de Licenciatura Integrada em Matemática e Física, no ano de 2018.

1.3 Minha trajetória acadêmica

Dentro da universidade, me vi em uma realidade totalmente diferente da que estava acostumado, pois as exigências nos estudos eram totalmente diferentes da educação básica. No primeiro semestre, enfrentei dificuldades para me adequar às exigências, tanto que reprovei no componente matemática elementar, primeira disciplina específica de matemática do curso, isso me deu noção de que minha base matemática não era tão boa quanto eu pensava.

Tive que enfrentar as dificuldades do curso dividindo o meu tempo com um trabalho de meio período. Na época, eu trabalhava com manutenção de ar-condicionado automotivo. No começo pensei em desistir, mas consegui uma bolsa já no segundo semestre do curso que me possibilitou largar o trabalho e me dedicar mais aos estudos e ao curso.

Durante o curso, tive a oportunidade de vivenciar diversas experiências nos laboratórios de física e na sala de aula que me fizeram ter uma nova visão para o processo ensino-aprendizagem, principalmente as experiências que envolviam o

desenvolvimento de atividades lúdicas³, metodologias ativas⁴ e o uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Algo que me chamou bastante atenção no meu tempo de graduação foi o uso de *softwares* de geometria dinâmica, como o GeoGebra que permite a construção de entes matemáticos de maneira mais simples e mais interessante para os alunos, pois fugia das metodologias tradicionais que eu estava acostumado na educação básica que envolviam apenas quadro e pincel. Desse interesse, acabei fazendo vários cursos voltados para esta ferramenta em específico.

Durante minha graduação, me deparei com uma condição atípica, a pandemia do Coronavírus, que fez com que a faculdade parasse por quase 1 ano. Durante a paralisação, trabalhei em tempo integral como caixa, na mercearia da minha mãe. A minha graduação acabou voltando de maneira remota, confesso que encontrei bastante dificuldade de me adaptar às aulas remotas, pois, claramente, nem os alunos e nem os professores estavam preparados para lidar com esse modelo. Mas, foi nesse período que tive contato com diferentes tecnologias digitais e softwares.

Durante este período, aprendi a desenvolver roteiros de aula para desenvolver de maneira remota, aprendi um pouco sobre a linguagem de programação python, a editar vídeos, criar roteiros, dentre outros aprendizados. Também me envolvi com o Programa Residência Pedagógica⁵ durante esse período, o que me possibilitou aprender muito mais sobre tecnologias digitais e a como usá-las no processo de ensino-aprendizagem.

1.3.1 Minha experiência com TDIC durante o meu período como bolsista

A primeira bolsa que consegui foi a do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), no ano de 2018. Nos 18 meses como bolsista Pibid,

³ As atividades lúdicas no ensino são práticas pedagógicas que utilizam jogos, brincadeiras e outras formas de interação recreativa para promover o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos de forma divertida e engajadora.

⁴ A metodologia ativa de aprendizagem é um processo abrangente, cuja principal característica é colocar o aluno/estudante como o agente central, responsável por seu próprio aprendizado, incentivando seu compromisso com o processo de aprendizagem.

⁵ O Programa de Residência Pedagógica, uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) do Brasil e parte da Política Nacional de Formação de Professores, tem como objetivo melhorar a formação inicial dos professores, proporcionando uma experiência prática supervisionada em escolas de educação básica.

quase não tive experiências com tecnologias digitais; neste período, lidei mais com o ensino por meio de jogos. Como a bolsa Pibid é dedicada para alunos no começo do curso, desenvolvi poucas atividades em sala de aula. Entretanto, aprendi bastante em como ensinar diversos conteúdos por meio de jogos, como o xadrez, cubo mágico, torre de hanoi, dominó, tangram e outras variações que foram desenvolvidas durante o meu período como bolsista. Quanto ao uso de tecnologias digitais, me lembro que foi durante esse período que tive o privilégio de conhecer o GeoGebra, o Phet colorado e alguns jogos digitais voltados ao ensino de matemática e física.

No ano de 2021, durante o período de pandemia, participei do Programa Residência Pedagógica, período em que as aulas nas escolas de ensino básico estavam sendo realizadas de maneira remota. Com isso, não consegui realizar nenhuma atividade de regência, nos 18 meses de programa, devido às limitações de acesso tanto dos alunos como da escola.

Neste período, juntamente com os meus colegas de bolsa, desenvolvi várias trilhas de aprendizagem⁶ no google sala de aula para serem desenvolvidas pelos professores de maneira totalmente remota. Nestes roteiros, criamos aulas usando slides, apostilas interativas, formulários eletrônicos, além de trabalhos para serem desenvolvidos; tudo isso era pensado para ser desenvolvido integralmente em ambiente digital.

No ano de 2022, me juntei ao Grupo de Estudo e Pesquisa Formação de Professores na Amazônia Paraense (Formazon) como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX). Durante esse período, participei de várias atividades, entre elas fui um dos ministrantes de uma oficina sobre tecnologias digitais na BNCC, o que me deu a motivação inicial para definir a temática do meu TCC.

Outra experiência que me fez interessar-me pela escolha de pesquisar a temática deste trabalho foi o *Ciclo de formação sobre Alfabetização em Tecnologias Digitais* para criação de uma rádio escolar, cujo intuito era de alfabetizar os alunos em tecnologias de uma rádio na escola. Nesta experiência, eu participei como um dos ministrantes de nove encontros de formação, ministrados pelos membros do

⁶ As trilhas se tratavam de sequências de conteúdos contendo aulas gravadas, apostilas e atividades adicionadas no *software* google sala de aula com o objetivo de desenvolver certas competências e habilidades da BNCC.

Formazon para alunos dos três anos do ensino médio, com o objetivo de implementar uma rádio escolar na escola pública onde ocorreram os encontros.

Durante as formações, me interessei pelas tecnologias digitais que foram trabalhadas na formação, que resultou na criação da rádio escolar e busquei saber mais sobre a importância de se conhecer os saberes sobre tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Com isso, acabei participando de algumas oficinas sobre a temática, o que me motivou pesquisar sobre *como as competências e habilidades da BNCC do ensino fundamental – anos finais – e do ensino médio orientam as aprendizagens em tecnologias digitais na área da matemática?* Assim, desenvolvi este trabalho com o fito de responder a este questionamento.

1.4 Entendendo a importância da pesquisa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que orienta os currículos das instituições de ensino básico de todo o território brasileiro, que apresenta competências e habilidades que norteiam as aprendizagens de crianças e jovens em todas as etapas de ensino da educação básica. Analisando este documento, é possível traçar o perfil do que o documento orienta como aprendizagens essenciais no que se refere à formação digital para os estudantes brasileiros.

Nesta perspectiva apresentada na BNCC, as tecnologias digitais que permitem o acesso à internet ou tratam as informações por meio do código binário são denominadas de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). O estudo e a análise das TDIC em sala de aula e na BNCC podem contribuir para o conhecimento das aprendizagens a serem desenvolvidas pelos estudantes, de modo que eles consigam lidar com a sociedade digital, a qual se presencia atualmente.

Alguns estudos neste viés já vêm sendo feitos, como por exemplo o de Pacitti *et al.* (2022), Santos *et al.* (2022), Paganotti, Voelzke e Rocha (2020), entre outros estudos⁷. Entretanto, há poucos estudos que se propõem a analisar e a categorizar as competências e habilidades voltadas para o aprendizado das tecnologias digitais presentes na BNCC, principalmente na área da matemática.

Sendo a BNCC um documento lançado no ano de 2018, ainda carece de

⁷ Os detalhamentos dos estudos serão abordados na seção 2.2.2.

pesquisas que analisem as suas competências e habilidades relacionadas às TDIC nas diversas áreas do conhecimento. Uma das áreas que ainda requer aprofundamento é a matemática, por ser uma área fundamental para as aprendizagens em TDIC, levando em consideração que os conhecimentos desta área estruturam os processos que possibilitam o funcionamento das TDIC.

1.5 Questão de investigação e objetivo

Advindo da necessidade de se conhecer e ampliar a utilização das TDIC para o desenvolvimento de aprendizagens para as demais áreas do conhecimento, este trabalho se propõe a responder a seguinte questão de investigação: *Como as competências e habilidades da BNCC do ensino fundamental – anos finais – e ensino médio orientam as aprendizagens em TDIC na área da matemática?* Logo, o objetivo principal do trabalho consiste em analisar e categorizar as competências e habilidades relacionadas às TDIC na área da matemática na BNCC, levando em conta o papel que estas desempenham na sociedade contemporânea.

2 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E TEÓRICA

Nesta seção, são abordados os fundamentos legais e teóricos da pesquisa. A seção está dividida em duas subseções: A primeira subseção aborda os documentos orientadores dos currículos brasileiros, com foco na sua estrutura e nas suas orientações quanto às TDIC. A segunda subseção apresenta as ideias dos autores da fundamentação teórica quanto às aprendizagens de TDIC. Além disso, conta com uma subseção de revisão de estudos pertinentes ao tema, a fim de mapear o estado da arte na área da matemática e identificar lacunas de conhecimento que esta pesquisa se propõe a preencher.

2.1 Fundamentação legal

A BNCC é um documento de caráter normativo que visa a orientar o rumo da educação básica em todo o território brasileiro, estabelecendo aprendizagens essenciais para serem desenvolvidas nas três etapas do ensino básico – Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Este documento está previsto na Constituição Federal de 1988, na lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) e no Plano Nacional de Educação (PNE), do ano de 2014-2024. Portanto, a BNCC reforça o compromisso do Estado brasileiro em assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de crianças e jovens, considerando o respeito e a diversidade presente em seu território.

Para sintetizar as aprendizagens essenciais, a BNCC estabelece dez competências gerais (ver Anexo A) a serem desenvolvidas de forma orgânica e progressiva em todas as etapas de ensino. Essas competências objetivam cumprir o direito “ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988). Ao estabelecer as competências gerais, a BNCC reconhece que a educação deve contribuir para a transformação da sociedade, tornando-a mais igualitária e voltada para a preservação do meio ambiente, em consonância com a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

O termo *competência* é definido, segundo a BNCC, como

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades

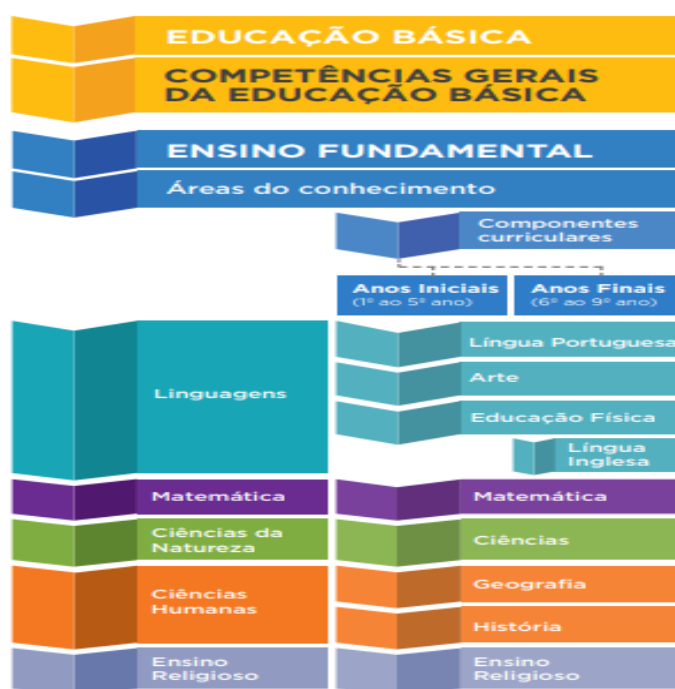
(práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018a, p. 8).

Já as habilidades se referem às aptidões específicas que os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica. Ou seja, as competências são domínios mais amplos e as habilidades domínios mais específicos – para cada competência geral, têm-se desdobramentos em todos os níveis de ensino e áreas de conhecimentos em termos das competências específicas de área e suas respectivas habilidades – que são aprendizagens específicas que integram cada uma das competências gerais.

O presente trabalho vai se ater à análise das competências gerais, as específicas e as habilidades do ensino fundamental anos finais e ensino médio, na área da matemática.

No ensino fundamental, a BNCC está organizada em cinco áreas do conhecimento, sendo que cada área tem componentes curriculares associados, comumente conhecidos como disciplinas. Cada área tem competências específicas de área e de componente curricular, além de existirem habilidades relacionadas a essas competências. A organização do ensino fundamental pode ser vista no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 – Organização do ensino fundamental na BNCC



Fonte: Brasil (2018a, p. 27).

O ensino médio é composto pela Formação Geral Básica (FGB) e pelos Itinerários Formativos (IFs), ver Fluxograma 3. A FGB é composta por competências e habilidades que norteiam as aprendizagens essenciais e obrigatórias a serem desenvolvidas durante os três anos do ensino médio. Do mesmo modo, os IFs, que são considerados a parte flexibilizada do Novo Ensino Médio (NEM), representam um conjunto de disciplinas, projetos, oficinas e outras atividades que os estudantes podem escolher a partir do 1º ano do ensino médio, de forma a atender às suas necessidades e aspirações individuais. Diferentemente da FGB, as competências e habilidades que norteiam os IFs estão dispostas no documento dos referenciais curriculares para a elaboração de itinerários formativos.

Dentro da FGB, o ensino médio se subdivide em quatro áreas do conhecimento, sendo elas Linguagens e suas Tecnologias (LGG), Matemática e suas Tecnologias (MAT), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (CHSA), ver Fluxograma 2.

Fluxograma 2 – Organização do ensino médio na BNCC



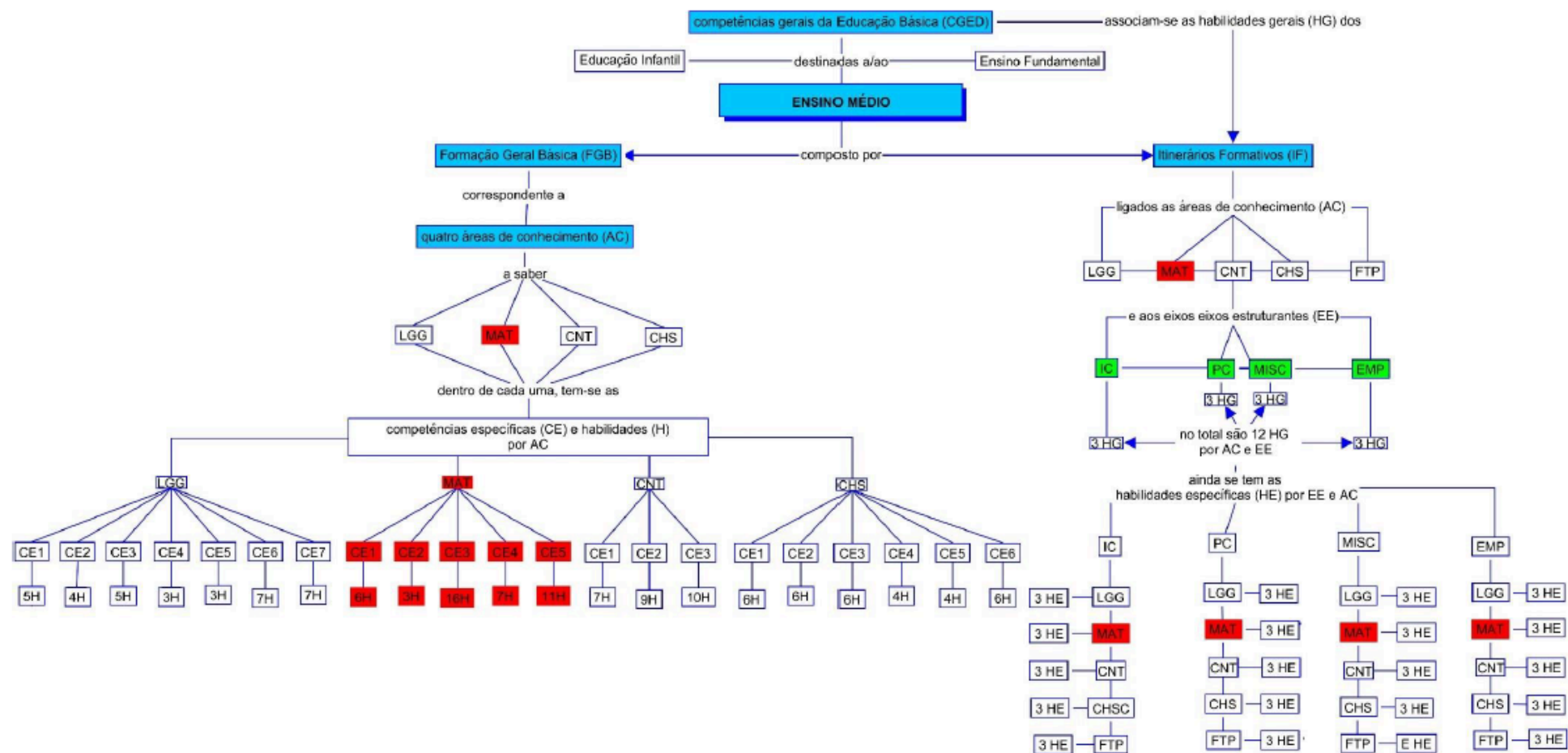
Fonte: Brasil (2018a, p. 32).

Os itinerários formativos contam com essas quatro áreas e a Formação Técnica e Profissional (FTP), ver Fluxograma 3. Além disso, eles são fundamentados em quatro Eixos Estruturantes⁸ que norteiam a diversificação e o aprofundamento do currículo escolar. Esses eixos oferecem uma perspectiva ampla e unificada que correspondam às necessidades, interesses e aspirações dos estudantes em relação à vida acadêmica e profissional. Segundo o documento dos referenciais curriculares para a elaboração de itinerários formativos, estes eixos compreendem:

- **Investigação científica:** prioriza o fortalecimento da habilidade dos estudantes em investigar a realidade, compreendendo, valorizando e aplicando conhecimento sistematizado através da realização de práticas e produções científicas relacionadas a uma ou mais áreas de conhecimento, à formação técnica e profissional, assim como a temas de seu interesse;
- **Processos criativos:** prioriza o desenvolvimento da habilidade dos estudantes em conceber e concretizar projetos criativos vinculados a uma ou mais áreas de conhecimento, à formação técnica e profissional, além de temas de seu interesse;
- **Mediação e intervenção sociocultural:** destaca o aprimoramento da habilidade dos estudantes em aplicar conhecimentos pertinentes a uma ou mais Áreas de Conhecimento, à Formação Técnica e Profissional, assim como a temas de seu interesse, para desenvolver projetos que tragam contribuições para a sociedade e o meio ambiente; e
- **Empreendedorismo:** que enfatiza a ampliação da capacidade dos estudantes para aplicar conhecimentos de diversas áreas na realização de projetos pessoais ou produtivos alinhados com seus objetivos de vida.

⁸ “O papel dos eixos estruturantes é integrar e integralizar os diferentes arranjos dos Itinerários Formativos e proporcionar aos estudantes experiências educativas conectadas à realidade que promovam sua formação pessoal, profissional e cidadã” (Brasil, 2018b, p. 3).

Fluxograma 3 – Visão geral da estrutura do ensino médio na BNCC

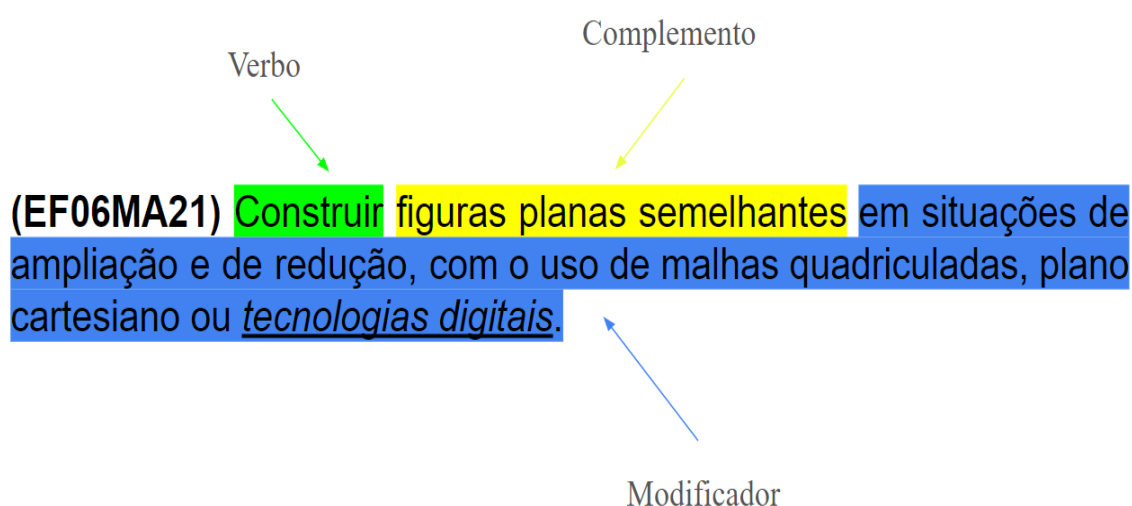


Fonte: Sampaio (2022, p. 81).

Legenda: "LGG" significa Linguagens e suas Tecnologias; "MAT" significa Matemática e suas Tecnologias; "CNT" significa Ciências da Natureza e suas Tecnologias; "CHS" significa Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; "FTP" significa Formação Técnica e Profissional; "IC" significa Iniciação Científica; "PC" significa Processo Criativos; "MISC" significa Mediação e Intervenção Sociocultural; e "EMP" significa Empreendedorismo.

As habilidades possuem uma estrutura de organização clara que inicia com um verbo, que explicita o(s) processo(s) cognitivo(s), seguido de um complemento, que explicita o(s) saber(es) mobilizado(s), e por fim um modificador, que explicita o contexto e/ou especifica melhor a aprendizagem esperada, ver exemplo na Figura 1.

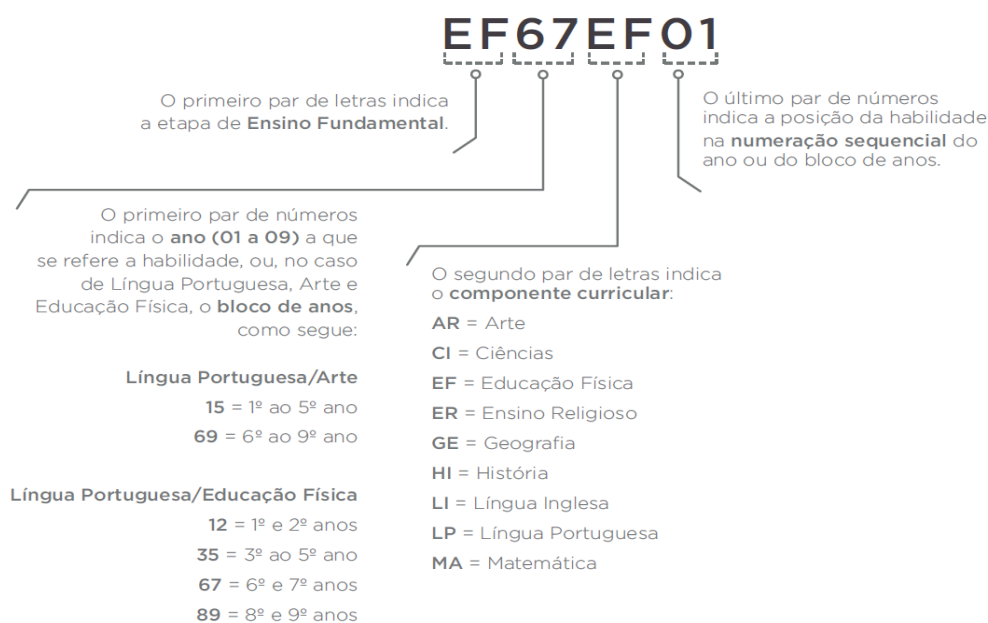
Figura 1 – Estrutura de uma habilidade da BNCC



Fonte: Elaborado pelo autor, com base na habilidade EF06MA21 (Brasil, 2018a, p. 303).

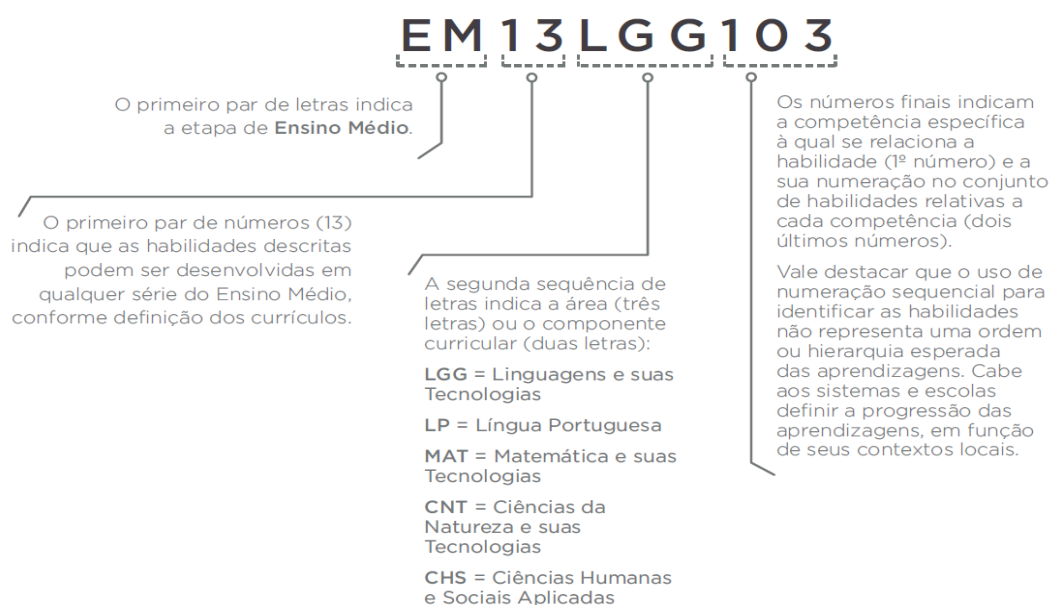
As habilidades também apresentam códigos alfa numéricos compostos por, na sequência, uma sigla que representa a etapa de ensino, uma sequência de números que representa o ano de ensino, uma sigla que representa a área do conhecimento, seguida de outra sequência de números que representam a ordem da habilidade.

A representação do código alfanumérico das habilidades no ensino fundamental se encontra na Figura 2.

Figura 2 – Código das habilidades no ensino fundamental

Fonte: Brasil (2018a, p. 30).

O código alfanumérico das habilidades do ensino médio segue uma lógica semelhante (ver a Figura 3).

Figura 3 – Código das habilidades no ensino médio.

Fonte: Brasil (2018a, p. 34).

Na BNCC, as aprendizagens em TDIC são fortemente ligadas ao ensino de computação, tanto que, ao abordar o desenvolvimento tecnológico na contemporaneidade, a BNCC evidencia que a aprendizagem das TDIC não está

separada da aprendizagem das ciências da computação, como se pode ler abaixo:

A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro (Brasil, 2018a, p. 473).

Esse desenvolvimento tecnológico repercute no modo de se comunicar das pessoas, no funcionamento da sociedade e no mundo do trabalho. Tal repercussão modifica constantemente a sociedade. Diante disso, a BNCC aponta que é preciso:

garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Certamente, grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais (Brasil, 2018a, p. 473).

Neste sentido, a BNCC ressalta a necessidade de os currículos escolares buscarem formar cidadãos capacitados para trabalhar com as TDIC e lidar com os impactos destas na sociedade, além de usá-las para propor transformações sociais benéficas para a sociedade. Diante disso, a Competência Geral 5 (ver Anexo A) discorre sobre a compreensão, utilização e criação das TDIC para promover a resolução de problemas e produzir conhecimentos, entre outras questões de cunho social. A BNCC propõe três dimensões que, articuladas com as competências gerais, caracterizam as aprendizagens das TDIC e da computação para serem desenvolvidas nas três etapas da educação básica (ver Quadro 1).

Quadro 1 – Dimensões do ensino de TDIC e de computação na BNCC

Dimensões/Eixos	Descrição
<i>pensamento computacional</i>	Envolve a capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos.
<i>mundo digital</i>	Envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet,

	redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação.
<i>cultura digital</i>	Envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (Brasil, 2018a, p. 474).

Vale ressaltar que, na etapa do ensino médio, a BNCC apresenta a necessidade de aprofundar as aprendizagens desenvolvidas nas etapas anteriores, considerando que os jovens estão intrinsecamente ligados às TDIC e às ciências da computação, não apenas como usuários, mas como protagonistas. Assim, para essa etapa, “o foco passa a estar no reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento, a diversas práticas sociais e ao mundo do trabalho” (Brasil, 2018a, p. 374). Com este foco, a BNCC define diversas competências e habilidades em todas as áreas do conhecimento, que permitem que os estudantes possam

buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais;
 apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho;
 usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; e
 utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (Brasil, 2018a, p. 474 - 475).

Para complementar o que está proposto na BNCC, em fevereiro de 2022,

o Ministério da Educação (MEC) lançou um complemento à BNCC para o ensino de computação (Brasil, 2022). Este complemento surgiu para explicitar competências específicas e habilidades para o ensino de ciências da computação, a serem desenvolvidas nas três etapas de ensino. Neste complemento, no ensino infantil e fundamental, as habilidades estão associadas aos eixos do Quadro 1, fazendo assim uma conexão com o que estava descrito na BNCC, e, no ensino médio, as habilidades estão associadas com as sete competências específicas da computação para esta etapa de ensino (ver Anexo D), deixando claro a tentativa de focar nas potencialidades das tecnologias e não mais em suas dimensões. Vale ressaltar que este complemento demonstra uma característica diferente da BNCC que foi lançada em 2018. Nele temos o porquê de cada habilidade ser desenvolvida e um exemplo de como o professor pode trabalhar cada habilidade, demonstrando uma característica mais instrutiva, veja um exemplo no Quadro 2.

Quadro 2 – Recorte de uma habilidade do ensino médio da BNCC computação

Competência Específica	Habilidade	Explicação da habilidade	Exemplo
Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.	(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, avaliando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	Esta habilidade visa a preparar os estudantes para criarem conteúdos, de diversas naturezas, para serem disseminados em ambientes virtuais, tais como podcasts e vídeos para canais em redes digitais de divulgação de vídeos (ex. YouTube, Twitch, Vimeo etc.), microvídeos (ex. Instagram, Tik Tok etc.), textos jornalísticos e crônicas (ex. Blogs, Facebook etc.), fotografias (ex. Instagram, Facebook etc.), refletindo sobre seus alcances e como o teor da mensagem que é veiculada pode influenciar uma comunidade local ou até mesmo global.	Criação e postagens de vídeos no TikTok sobre conteúdos de Química

Fonte: Brasil (2022, p. 72-73).

2.2 Fundamentação teórica

As tecnologias que permitem a interconexão digital são chamadas de TDIC. Estas podem ser definidas como as tecnologias que medeiam os processos de comunicação e informação em meios digitais, ou simplesmente “qualquer

equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários” (Anjos; Santos, 2018, p. 12).

Estas tecnologias se tornaram fundamental para o funcionamento da sociedade contemporânea, tendo em vista que, na atualidade, as relações sociais são orientadas pela codificação digital. Desde os cidadãos comuns até os mais influentes dentro da sociedade se inter-relacionam por meio de alguma tecnologia digital (Pacitti *et al.*, 2022). Com a crescente dependência dessas tecnologias por parte da sociedade, é importante ter noção de como tratar e manipular as informações advindas do mundo digital de forma crítica, ética e responsável (Santos *et al.*, 2022).

Vivemos na era da informação e comunicação digital, em que praticamente qualquer dado pode ser encontrado no formato digital. Dessa forma, segundo Bonilla e Pretto (2015), pessoas, governos, empresas e instituições dependem cada vez mais de tecnologias que permitam a interconexão digital para articular a maioria de suas ações; sejam elas de caráter político, social ou cultural. Essa interconexão digital possibilita novos meios de fazer, relacionar-se, criar e produzir, que não era possível em um contexto não digital.

Um dos pilares da era da informação e comunicação digital é a internet. A partir da internet “intensificam-se os fluxos de informações, ideias, conhecimentos e culturas que circulam na sociedade, podendo, qualquer pessoa, em qualquer lugar, participar dessa dinâmica numa perspectiva autoral” (Bonilla; Pretto, 2015, p. 499). Com isso, notou-se a criação de uma nova cultura, a chamada “cultura digital”, a qual pode ser entendida por meio das produções decorrentes do uso das tecnologias. Neste sentido,

é a cultura da informação, do conhecimento, de fluxos e criações que está cada vez mais interligada às inovações tecnológicas e se afirmar, cada vez mais, como *modus vivendi* de grande parte da população global (Anjos; Silva, 2018, p. 24).

Com o avanço das TDIC, juntamente com a internet, identificou-se esta transformação cultural em todos os âmbitos da sociedade. Fazendo com que elas ficassem cada vez mais complexas, gerando diferentes necessidades, como capacitar as pessoas para lidar com essas transformações. Este avanço demonstrou que ter ferramentas digitais não assegura mais que o indivíduo seja digitalmente competente. Assim, surgiu o conceito de competências digitais, definidas como “um

conjunto de elementos, a saber – conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA), necessários para que o sujeito atue por meio das tecnologias” (Silva; Behar, 2019, p. 1).

As aprendizagens voltadas para as TDIC podem “possibilitar a modificação, amplificação e exteriorização de numerosas funções cognitivas como a memória, a percepção, a imaginação e o raciocínio” (Anjos; Silva, 2018, p. 30), o que reforça o desafio de desenvolver as competências digitais em sala de aula.

Nestes contextos digitais, os métodos tradicionais já não fazem mais sentido, pois, com a internet e a divulgação de cursos e materiais de fácil acesso, os alunos podem aprender onde quiserem, na hora quiserem e com o professor que desejarem (Morán, 2015). Portanto, o aprendizado das TDIC só é possível se o professor usar metodologias que capturem a atenção dos alunos ativamente. Com essa dificuldade, se popularizou o uso de metodologias ativas no ensino das TDIC, pois “nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciaram depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso” (Morán, 2015, p. 15).

Apesar dos avanços das TDIC, os desafios, que vão muito além da sala de aula, são evidentes. Segundo o relatório de monitoramento global da educação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, *sigla em inglês*), do ano de 2023, a tecnologia evolui mais rápido do que é possível avaliá-la; produtos voltados para educação são atualizados a cada 36 meses, em média. A atualização frequente das tecnologias faz com que os professores muitas vezes se sintam despreparados e inseguros para desenvolver aulas que envolvam as TDIC. Neste relatório, consta que apenas metade dos países oferecem padrões de desenvolvimento em tecnologias para os professores, o que indica que, apesar do desenvolvimento tecnológico, o principal problema para tornar todos os indivíduos digitalmente competentes é a desigualdade ao acesso, como Bonilla e Pretto (2015) apontam:

Os dispositivos e a conexão estão cada vez mais disponíveis na sociedade, mas não podemos considerar que todos têm as mesmas condições de acesso. [...] quanto maior a faixa de renda e classe social, maior a presença das tecnologias digitais nos domicílios (Bonilla; Pretto, 2015, p. 503).

Neste contexto, muitas escolas também não possuem acesso à internet, prejudicando o desenvolvimento da formação tecnológica de seus alunos.

Globalmente, apenas 40% das escolas primárias, 50% das escolas de primeiro nível da educação secundária e 65% das escolas de segundo nível da educação secundária estão conectadas à internet (Unesco, 2023).

2.2.1 Revisão bibliográfica

Para situar a temática de estudo no contexto da realidade das produções científicas atuais, realizou-se uma revisão bibliográfica que se deu pela busca de estudos no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre o tema, sendo uma para identificar estudos mais gerais sobre a temática⁹ e outra para estudos com ênfase na área da matemática, especificamente no ensino médio. Vale destacar que, em ambas as buscas, optou-se por artigos publicados de 2019 a 2022, pois esse recorte possibilita encontrar estudos posteriores à publicação da BNCC¹⁰.

Para a escolha dos materiais selecionados, nas duas buscas, considerou-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão de materiais para a análise:

- **Critérios de inclusão:** Os estudos que abordaram o desenvolvimento de aprendizagens envolvendo as TDIC foram selecionados.
- **Critérios de Exclusão:** os estudos que apresentaram uma ou mais das seguintes características foram descartados.
 - Estudos não disponíveis;
 - Estudo em língua estrangeira;
 - Estudos duplicados ou redundantes;
 - Estudos voltados para o ensino superior.

Na busca ampla, fez-se a utilização dos seguintes descritores, em qualquer campo: “TDIC” e “BNCC”, o resultado se encontra no Quadro 3.

Quadro 3 – Estudos encontrados para a pesquisa geral sobre o tema

<i>Descritores: “TDIC” + “BNCC”</i>				
Ano	Total	Repetidos	Fora do Contexto	Material Selecionado

⁹ Estudos que abordem todas as áreas e não somente uma área em específico.

¹⁰ A coleta dos estudos ocorreu no primeiro semestre de 2023.

2019	5	4	1	0
2020	6	2	4	2
2021	6	0	6	0
2022	11	3	5	3
Somatório	28	9	16	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Estudos “fora do contexto” são estudos que não se enquadram nos critérios de inclusão ou apresentam características do critério de exclusão.

Na busca de estudos com ênfase na área da matemática, usou-se os seguintes descritores, em qualquer campo: “Ensino Médio” + “Tecnologias Digitais” + “Matemática”¹¹. Nesta primeira pesquisa, 93 resultados foram encontrados, sendo que destes foram selecionados apenas estudos que abrangem também o assunto de “tecnologias digitais”. Veja, no Quadro 4, o resultado da busca de estudos com ênfase na área da matemática a partir desses descritores.

Quadro 4 – Estudos encontrados para a pesquisa na área da matemática

Descritores: “Ensino Médio” + “Tecnologias Digitais” + “Matemática”				
Ano	Total	Repetidos	Fora do Contexto	Material Selecionado
2019	1	0	1	0
2020	2	0	2	0
2021	3	0	2	1
2022	1	0	1	0
Somatório	7	0	6	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: Estudos “fora do contexto” são estudos que não se enquadram nos critérios de inclusão ou apresentam características do critério de exclusão.

Após a aplicação dos critérios de exclusão dos materiais encontrados na busca, apenas 6 estudos foram considerados pertinentes à pesquisa, sendo 5 da primeira busca e 1 da segunda busca. Todos foram do tipo artigo e estão no Quadro 5.

¹¹ A busca usando o termo “TDIC” + “Matemática” + “BNCC” não resultou em resultados satisfatórios, por isso optou-se por usar o descritor “Ensino médio” + “Tecnologias Digitais” + “Matemática”.

Quadro 5 – Estudos selecionados nas duas buscas

Ordem	Título	Autore(s)/Ano	Lócus da Publicação
A1	A base nacional comum curricular e as tecnologias digitais de informação e comunicação: ampliando o olhar sobre as (con)divergências	Richter e Cerutti (2022)	Dialogia
A2	As tecnologias digitais da informação e comunicação: uma análise documental na base nacional comum curricular do ensino médio	Pacitti <i>et al.</i> (2022)	Colloquium Humanarum
A3	Uso de análise textual discursiva para identificar práticas educacionais mediadas pelas tecnologias	Santos <i>et al.</i> (2022)	Revista PUC-SP
A4	Ensino Exploratório de Matemática e Tecnologias Digitais	Damasceno e Marins (2021)	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática
A5	Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado	Machado e Figueiredo (2020)	Revista Semiárido de Visu
A6	Geração Z: Uma Análise das Ferramentas Empregadas pelos Alunos para Estudar Fora da Sala de Aula Conteúdos de Ciências	Paganotti, Voelzke e Rocha (2020)	Abakós

Fonte: Elaborado pelo autor.

Legenda: A: significa artigo.

O estudo de Richter e Cerutti (2022) tem por objetivo estabelecer uma conexão entre a BNCC e as TDIC, com foco no ensino médio e com ênfase no cenário do Rio Grande do Sul. Para obter os resultados, estes realizaram uma revisão de literatura sobre o tema e, também, refletiram sobre o olhar do cenário educacional do Rio Grande do Sul.

Os autores conseguiram verificar que existe um longo caminho a ser percorrido para que, de fato, as políticas públicas de inclusão digital realmente se tornem eficazes, a tal ponto de todos os estudantes, professores, gestores, pais ou responsáveis possam se sentir seguros e confiantes com o ensino *on-line*. A mais, consideraram como convergente

as competências tanto gerais quanto específicas que salientam a importância do viés tecnológico, uma vez que, a sociedade não se encontra mais em um período analógico, isto é, há a incorporação do digital em todos

os seus segmentos (saúde, educação, economia e etc.) (Richter; Cerutti, 2022, p. 13).

Quanto às divergências, segundo Richter e Cerutti (2022), “as divergências são aparentes quando observamos a infraestrutura da escola pública e a concepção do professor, o qual, durante a pandemia foi impulsionado a se tornar digital” (Richter; Cerutti, 2022, p. 13).

Pacitti *et al.* (2022) realizaram uma análise documental na BNCC do ensino médio procurando por menções do termo TDIC no documento. Com isso, buscaram responder duas perguntas: *Como as TDIC estão sendo mencionadas na BNCC do ensino médio? Essas menções são suficientes para contemplar a educação midiática crítica para o ensino médio?* No final da pesquisa, encontraram apenas 11 menções do termo. Assim, julgaram que o tema não tem a menção que deveria, por isso necessita de expansão, levando em conta a relevância da BNCC e a importância das TDIC nas relações sociais na atualidade.

Santos *et al.* (2022) trazem uma revisão de literatura, com base na Análise Textual Discursiva (ATD), posto que buscaram por estudos na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) para responder as seguintes problemáticas: *Quais os aportes teóricos que estruturam a(s) prática(s) presente(s)? Qual(is) a(s) estrutura(s) metodológica(s) das TDIC utilizada(s)?* Os estudos permitiram “retratar a importância da construção de uma atitude crítica, ética e responsável em ambiente misto por midiáticas e digitais” (Santos *et al.*, 2022, p. 14). Eles também verificaram a importância das metodologias ativas para as práticas de ensino com as TDIC. Entretanto, tiveram uma ressalva quanto aos resultados que foram obtidos, pois

embora os resultados apresentados sejam positivos, observa-se que poucos trabalhos retratam os desafios de implementação dessas ferramentas e aparatos tecnológicos nas escolas, ou até mesmo um posicionamento crítico sobre a viabilidade de implantação daquilo que propõe a BNCC (Santos *et al.*, 2022, p. 15).

Damasceno e Marins (2021) realizaram uma análise de contribuições do uso de abordagens de Ensino Exploratório de Matemática (EEM) e das TDIC no ensino-aprendizagem do conceito de vértice de uma parábola. Os resultados do estudo saíram da experiência de uma aula de 100 minutos com uma turma de 1º ano do ensino médio, realizada por uma participante do Programa Residência

Pedagógica no laboratório de informática da escola onde ocorreu a atividade. Com o uso da metodologia de ensino notou-se que

houve uma empolgação e motivação dos alunos na utilização dos computadores, o que possibilitou uma interação entre eles e a residente quanto as dúvidas e direcionamentos para a realização da tarefa [...]. Com a escolha de uma tarefa interessante e a possibilidade de resolvê-la por meio de um software, observamos que no desenvolvimento da aula houve a participação ativa dos alunos na aula, com perguntas referentes à dificuldades e contribuições para o entendimento da aula (Damasceno; Marins, 2021, p. 13).

Para complementar, os autores notaram que os alunos participaram ativamente de todo o desenvolvimento da aula, bem como demonstraram um interesse pela utilização dos computadores. A mais, os autores concluíram que

as perspectivas utilizadas contribuíram para que os estudantes fossem integrantes ativos no processo de suas aprendizagens matemáticas e, que por meio dos conhecimentos prévios do software e dos diálogos entre residente-alunos e alunos-alunos, conseguiram não apenas resolver a tarefa, mas também compreender o conceito de vértice da parábola (Damasceno; Marins, 2021, p. 14).

O estudo de Machado e Figueiredo (2020) trata-se de revisão bibliográfica, com uma metodologia de análise de conteúdo, que objetiva “analisar e discutir os benefícios e desafios de efetivação das metodologias ativas e das tecnologias digitais para o processo de ensino-aprendizagem no ensino médio integrado” (Machado; Figueiredo, 2020, p. 537). Para a obtenção dos resultados, analisaram textos nos portais Periódicos CAPES, Google Acadêmico e Scielo, utilizando-se de descritores variados. O que resultou na seleção de 27 textos, compreendendo o período de 2014 a 2019, relacionados à temática e ao objetivo do estudo. A partir dos textos, os autores verificaram que

as utilizações de metodologias ativas combinadas às TDIC's na EPT (*Educação Profissional e Técnica*), especificamente no EMI (*Ensino Médio Integrado*), contribuem significativamente para o fortalecimento da formação do educando em suas múltiplas dimensões (cognitiva, profissional etc.) e, conseqüentemente, para a construção do seu projeto de vida (Machado; Figueiredo, 2020, p. 547, *grifo nosso*).

A pesquisa de Paganotti, Voelzke e Rocha (2020) consiste em um estudo que objetiva “investigar fatores relacionados à falta de conhecimento sobre o modo como os estudantes do Ensino Médio estudam e realizam tarefas escolares, fora da sala de aula, referentes às disciplinas de Ciências” (Paganotti; Voelzke; Rocha, 2020, p. 1). Para a obtenção dos resultados, realizaram a aplicação de um

questionário com 100 alunos do ensino médio, estudantes de uma escola pública estadual do município de Conselheiro Lafaiete-MG, para saber por que meios eles realizavam o estudo dos assuntos que eram passados em sala de aula.

A partir da análise, concluíram que, grande parte dos cem alunos entrevistados, não costumavam usar o livro didático para estudar os conteúdos, dando preferência para as anotações no caderno, materiais digitais e para a internet, por meio de videoaulas ou sites. Quanto ao ensino, os alunos evidenciaram que preferiam que os professores usassem metodologias que envolvessem o uso de TDIC, dando preferência para metodologias ativas.

Os seis trabalhos apresentados revelam diferentes faces das TDIC em sala de aula, porém, também mostram que ainda existem diversos desafios para a integração das TDIC na educação básica brasileira, conforme proposto na BNCC. Entretanto, nenhum dos textos foca especificamente nas competências e habilidades da BNCC para entender o direcionamento ao ensino-aprendizagem de TDIC na área da matemática, como este trabalho se propõe a fazer.

3 METODOLOGIA

A abordagem da pesquisa foi de natureza qualitativa; realizou-se uma análise documental das competências e habilidades da BNCC e o complemento dos itinerários formativos nas etapas do ensino fundamental, anos finais, e ensino médio, especificamente na área da matemática.

A análise foi realizada em cinco fases, de acordo com o método de análise de dados qualitativos de Yin (2016); sendo elas, em sequência, compilação de dados, decomposição de dados, recomposição de dados, interpretação de dados e conclusão. O detalhamento de cada fase está no Quadro 6.

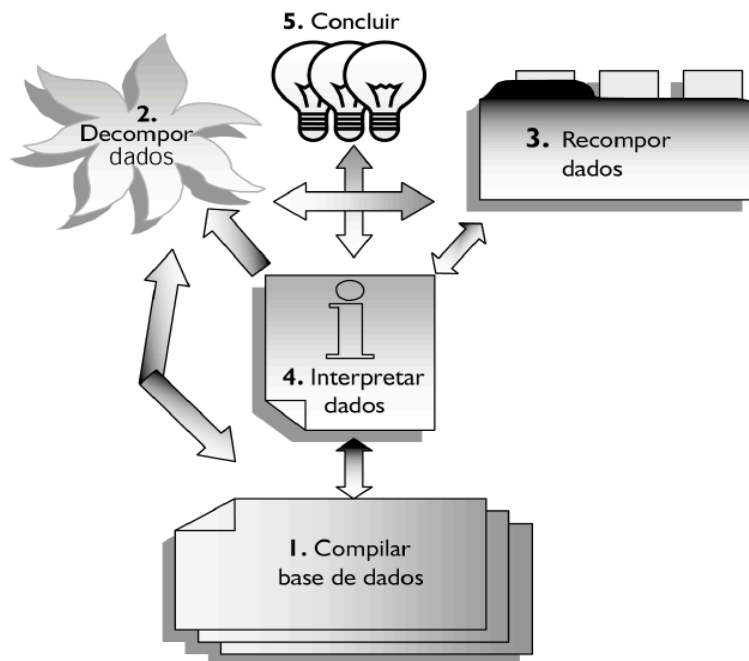
Quadro 6 – Descrição do método de análise de dados de Yin

Fase	Descrição
1ª) Compilar	Esta fase inicial envolve a organização e formatação dos dados coletados, como transcrições de entrevistas, notas de campo, documentos e outros materiais relevantes. O objetivo é criar um “banco de dados” acessível e consistente, facilitando a análise posterior.
2ª) Decompor	Nesta etapa, ocorre a imersão profunda nos dados, buscando familiarização e compreensão abrangente do material.
3ª) Recompôr (e arranjar)	A partir da análise individual dos dados, a fase de recomposição busca agrupar e sintetizar as informações em unidades de significado mais amplas.
4ª) Interpretar	Nesta fase, o foco se volta para a interpretação dos dados organizados e categorizados. O objetivo é atribuir significado aos resultados, buscando compreender as relações entre os temas, conceitos e padrões identificados.
5ª) Concluir	A fase final da análise de dados qualitativos de Yin consiste na conclusão da pesquisa e na apresentação dos resultados. O pesquisador deve sintetizar os principais achados, responder às perguntas da pesquisa e discutir as implicações do estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Yin (2016).

Neste método, cada fase se relaciona entre si conforme mostra o Fluxograma 4.

Fluxograma 4 – Cinco fases de análise e suas interações



Fonte: Yin (2016, p. 184).

Na primeira fase, realizou-se a compilação dos dados, ou seja, ordenou-se as habilidades e competências extraídas da BNCC e dos itinerários formativos. Foi feita uma busca das competências gerais e das competências específicas e habilidades na área da matemática no ensino fundamental, anos finais, e no ensino médio. Com essa busca, extraiu-se todas elas e ordenou-as em tabelas, separando-as por etapa de ensino e, dentro das etapas, por competências e habilidades, conforme a ordem em que estavam dispostas na BNCC. Fez-se o mesmo para o documento complementar dos itinerários formativos (ver Anexo B e C).

Na segunda fase, realizou-se a decomposição de dados selecionando as competências e habilidades pertinentes para a pesquisa. Para esta seleção, buscou-se por partes que remetiam a algum conceito ou tecnologia relacionados às TDIC; as que tinham algo neste sentido foram selecionadas para a próxima fase e as que não tinham foram excluídas.

Na terceira fase, realizou-se a recomposição de dados por meio de eixos (ramificados em conceitos) e categorias pré-definidas. Os três eixos e seus respectivos conceitos foram pré-definidos com base no currículo de referência de

tecnologias e computação do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (Cieb), os eixos e suas ramificações se encontram no fluxograma 5.

Fluxograma 5 – Eixos e conceitos das aprendizagens em TDIC e computação do Cieb



Fonte: Cieb (2020).

O Cieb é um conjunto de documentos que orientam a organização curricular da educação básica no Brasil. Oferecendo diretrizes e materiais de apoio para auxiliar redes de ensino e escolas na implementação da BNCC, desde a educação infantil até o ensino médio. No Cieb, cada eixo procura descrever um aspecto base do processo de ensino-aprendizagem das TDIC e da computação, veja o Quadro 7.

Quadro 7 – Descrição dos eixos

Eixo	Descrição
<i>Cultura Digital</i>	Remete às relações humanas fortemente mediadas por tecnologias e comunicações por meio digital, aproximando-se de outros conceitos, como sociedade da informação, cibercultura e revolução digital. Nesse contexto, a compreensão de textos narrativos, sejam verbais ou não verbais, requer análise

Eixo	Descrição
	e interpretação das informações recebidas, bem como reconhecimento dos diferentes tipos de mídias envolvidas.
<i>Tecnologia Digital (ou Mundo Digital)</i>	Tecnologia Digital representa o conjunto de conhecimentos relacionados a como funcionam os computadores e suas tecnologias, em especial as redes e a internet. Muitos dos conceitos aqui compreendidos são costumeiramente tratados pela área da computação, como hardware, software, internet, sistemas operacionais, bancos de dados, dentre outros.
<i>Pensamento Computacional</i>	Refere-se à capacidade de resolver problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. O Pensamento Computacional tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto à leitura, à escrita e à aritmética, visto que ele também é aplicado para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no currículo de referência de tecnologia e computação do CIEB (2020).

Após definir as categorias, aplicou-se um código alfanumérico em cada um dos dados selecionados na fase anterior, as competências e habilidades. Ademais, o código alfanumérico, usado para codificação, foi pensado da seguinte forma: os quatro primeiros caracteres representando o eixo e os últimos caracteres representando um conceito relacionado ao eixo. A explicação do código para cada eixo e categorias conceituais pode ser vista, em detalhe, no Quadro 8.

Quadro 8 – Codificação dos dados

Código do Eixo (Descrição)	Código da Categoria Conceitual (Descrição)	Código de Categoria	Definição dos Conceitos
E1CD (Eixo 1 - Cultura Digital)	C1LD (Conceito 1 - Letramento Digital)	E1CDC1LD	Diz respeito aos modos de ler e escrever em contextos digitais.
	C2CD (Conceito 2 - Cidadania Digital)	E1CDC2CD	Refere-se ao uso responsável da tecnologia pelas pessoas.
	C2TS (Conceito 2 - Tecnologia e Sociedade)	E1CDC3TS	Trata dos avanços das TDIC e do significado disso para as pessoas.
E2TD (Eixo 2 – Tecnologia Digital)	C1RD (Conceito 1 - Representação de Dados)	E2TDC1RD	Aborda diferentes formas de representar informações no mundo digital.
	C2HS (Conceito 2 - Hardware e Software)	E2TDC2HS	Analisa os computadores quanto ao seu funcionamento e componentes.

	C3CR (<i>Conceito 3 - Comunicação e Redes</i>)	E2TDC3CR	Trata dos fundamentos conceituais para compreensão de redes e internet.
E3PC (<i>Eixo 3 - Pensamento Computacional</i>)	C1AB (<i>Conceito 1 - Abstração</i>)	E3PCC1AB	Envolve filtragem e classificação de dados para resolução de problemas.
	C2AL (<i>Conceito 2 - Algoritmos</i>)	E3PCC2AL	Refere-se à construção de orientações claras para resolução de problemas.
	C3DC (<i>Conceito 3 - Decomposição</i>)	E3PCC3DC	Trata da divisão de problemas complexos em partes menores para a sua solução.
	C4RP (<i>Conceito 4 - Reconhecimento de Padrões</i>)	E3PCC4RP	Envolve a identificação de padrões entre problemas para a sua solução.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base no currículo de referência de tecnologia e computação do CIEB (2020).

Na quarta fase, houve a interpretação dos dados. Para isso, optou-se por uma interpretação descritiva-explicativa, cujo objetivo era explicar o como ou o motivo das habilidades e competências estarem relacionadas às aprendizagens de TDIC. Cada habilidade foi interpretada separadamente em um quadro (ver Apêndice B).

Na quinta fase, ocorreu a retomada das ideias da fundamentação teórica, principalmente da revisão bibliográfica, para verificar semelhanças com os resultados e as interpretações obtidas com o processo de categorização das competências e habilidades, além de apontar para futuros estudos que podem sair destas conclusões.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, buscou-se apresentar os resultados da pesquisa e a discussão aprofundada das competências e habilidades selecionadas. Aqui será apresentado o que se obteve de resposta para a questão de investigação: *como as competências e habilidades da BNCC do ensino fundamental – anos finais – e ensino médio orientam as aprendizagens em TDIC na área da matemática?*

Para apresentar e discutir os resultados, separou-se as competências e habilidades por nível de ensino; em cada nível, houve uma distinção dos resultados pelos eixos ao qual eles pertencem, podendo um resultado pertencer a mais de um eixo. As competências gerais ficaram fora desta distinção, pois elas norteiam os aprendizados em todos os níveis de ensino da educação básica. Cabe lembrar que os resultados foram selecionados com base no seguinte critério: competências e habilidades que têm, em sua estrutura descritiva, algum conceito ou passagem que remete às TDIC. Ou seja, as competências e habilidades apresentam trechos que remetem a um ou mais eixos pré-definidos, a saber, cultura digital ou tecnologia digital ou pensamento computacional.

4.1 Competências gerais

Foram selecionadas as competências gerais que se enquadraram no critério de seleção, ou seja, competências e habilidades que tinham em sua estrutura descritiva algum conceito ou passagem que remete às TDIC. No total, identificou-se quatro competências gerais relacionadas ao tema, sendo elas:

Quadro 9 – Competências gerais da BNCC selecionadas

Competência	Descrição
CG1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e <i>digital</i> para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
CG2	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 (<i>inclusive tecnológicas</i>) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
CG4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como

	Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e <i>digital</i> –, 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;
CG5	Compreender, utilizar e criar <i>tecnologias digitais de informação e comunicação</i> 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

Fonte: Brasil (2018a, p. 9, grifos nossos).

A Competência Geral 1 da BNCC indica que os alunos devem ser capazes de valorizar os conhecimentos historicamente construídos para compreender e explicar a realidade e promover transformações na sociedade. Essa competência encontra nas TDIC um aliado poderoso para o seu desenvolvimento, pois pressupõe que o aluno valorize os conhecimentos historicamente construídos, isso inclui os conhecimentos advindos das TDIC para explicar a sua realidade e produzir transformações.

A Competência Geral 2 da BNCC prepara os alunos para desenvolver práticas de investigação científica e propor soluções inovadoras. Essas soluções podem ser tecnológicas, o que inclui a utilização das TDIC para solucionar os problemas.

A Competência Geral 4 da BNCC aponta que os alunos devem se expressar e compartilhar seus pontos de vista utilizando diferentes linguagens, podendo encontrar nas TDIC um universo de possibilidades para florescer. Essa competência pressupõe que o aluno aprenda sobre linguagens digitais, como as que são usadas em computadores e nas comunicações em redes.

Na Competência Geral 5 da BNCC, os alunos devem compreender, utilizar e criar as TDIC de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. Essa competência pressupõe o desenvolvimento da capacidade de compreender, utilizar e criar as TDIC e, também, orienta para o seu uso consciente, ressaltando que não basta só saber utilizá-las, mas também como manuseá-las para melhorar a realidade da sociedade em geral.

É importante notar que as competências gerais selecionadas podem ser de qualquer eixo que foi pré-definido, tendo em vista que elas norteiam diversas aprendizagens que apresentam desdobramentos na forma de competências específicas e habilidades nas áreas de conhecimento.

Pode-se notar que elas estão interligadas com o conceito de competências digitais definido por Silva e Behar (2019), pois pressupõem um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, necessários para que o sujeito atue por meio das tecnologias. Desse modo, todas destacam a importância do viés tecnológico para a aprendizagem tanto como ferramenta, CG2, CG4 e CG5, quanto como meio de conhecimento, CG1 e CG5, como defendem Paccitti *et al.* (2022), Richter e Cerutti (2022), dentre outros autores citados na fundamentação teórica do presente trabalho.

4.2 Ensino fundamental anos finais

No ensino fundamental – anos finais –, os resultados se concentraram nos códigos de categoria referentes aos eixos da tecnologia digital e do pensamento computacional, o eixo da cultura digital não apresentou nenhum resultado. A síntese dos achados pode ser vista no Quadro 10.

Quadro 10 – Quadro síntese dos resultados do ensino fundamental – anos finais

Código de Categoria	Competências	Habilidades
E1CDC1LD	0	0
E1CDC2CD	0	0
E1CDC3TS	0	0
E2TDC1RD	0	15
E2TDC2HS	0	13
E2TDC3CR	0	4
E3PCC1AB	0	3
E3PCC2AL	1	6
E3PCC3DC	1	7
E3PCC4RP	0	3

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC.

No eixo da Cultura digital, não foram identificados resultados em competências específicas e habilidades da área da matemática do fundamental – anos finais. Como não houve nenhum resultado para a etapa do ensino fundamental – anos finais, pode-se entender que, conforme está descrito na BNCC (Brasil, 2018a), os conhecimentos matemáticos podem estar relacionados às potencialidades do Eixo da Cultura Digital, talvez por isso não conste resultados nesta etapa de ensino; somente conste no ensino médio.

Identificou-se, no eixo da tecnologia digital, 16 habilidades da área da matemática que estavam de acordo com o critério de seleção, ver Quadro 11.

Quadro 11 – Competências ou habilidades do ensino fundamental anos finais relacionadas ao eixo 2 (Tecnologia Digital)

Habilidades ou Competências do Ensino Fundamental anos finais	Código de Categoria
(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou <u>tecnologias digitais</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou <u>softwares</u> para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou <u>tecnologias digitais</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de <u>planilhas eletrônicas</u> para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e textos.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou <u>softwares de geometria dinâmica</u> e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem <u>uso de softwares de geometria dinâmica</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(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, <u>com o apoio de planilhas eletrônicas</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS E2TDC3CR
(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráficos de setores <u>divulgados pela mídia</u> e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.	E2TDC3CR
(EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou <u>softwares de geometria dinâmica</u> , mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.	E2TDC1RD E2TDC2HS

(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <u>softwares de geometria dinâmica</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de <u>softwares de geometria dinâmica</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(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 <u>softwares</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(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, <u>capacidade de armazenamento de computadores</u> , entre outros.	E2TDC1RD
(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos <u>divulgados pela mídia</u> , os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.	E2TDC1RD E2TDC3CR
(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem <u>uso de planilhas eletrônicas</u> , para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(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 <u>apoio de planilhas eletrônicas</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS E2TDC3CR

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a) e BNCC (2018b), grifos nossos.

Nestes resultados, nota-se que as TDIC são descritas nas habilidades como ferramentas para representar entes matemáticos, por meio de software de geometria dinâmica, ou para trabalhar com dados, por meio de planilhas eletrônicas, ou seja, como uma ferramenta de auxílio para aprendizagem e não como o foco da aprendizagem.

Já no eixo do pensamento computacional, foram identificadas 1 competência específica e 8 habilidades da área da matemática, ver Quadro 12.

Quadro 12 – Competências ou habilidades do ensino fundamental anos finais relacionadas ao eixo 3 (Pensamento Computacional)

Habilidades ou Competências do Ensino Fundamental anos finais	Código de Categoria
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5 – Utilizar processos e ferramentas matemáticas, <u>inclusive tecnologias digitais disponíveis</u> , para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.	E3PCC2AL E3PCC3DC

(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 <u>uso de calculadora</u> .	E3PCC1AB E3PCC2AL E3PCC3DC E3PCC4RP
(EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem <u>uso de calculadora</u> .	E3PCC2AL
(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 <u>uso de calculadora</u> .	E3PCC2AL E3PCC3DC
(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 <u>calculadora</u> , em contextos de educação financeira, entre outros.	E3PCC1AB E3PCC3DC E3PCC4RP
(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e <u>calculadora</u> , no contexto de educação financeira, entre outros.	E3PCC1AB E3PCC3DC E3PCC4RP
(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o <u>uso de tecnologias digitais</u> .	E3PCC2AL E3PCC3DC
(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e <u>sem uso de tecnologias</u> , problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.	E3PCC2AL E3PCC3DC
(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 <u>uso de tecnologias digitais</u> , no contexto da educação financeira.	E3PCC2AL E3PCC3DC

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018, grifos nossos).

Nota-se que, quase em sua totalidade, as habilidades e competências discorrem sobre modelar e resolver problemas em contextos digitais, ou seja, estão voltadas para se entender a lógica computacional. Assim, constata-se que os resultados estão de acordo com os objetivos das competências digitais que é o “*de solucionar ou resolver problemas em meios digitais*” (Behar; Silva, 2019, p. 15, grifo nosso).

4.3 Ensino médio

O ensino médio apresentou resultados em todos os códigos de categoria, entretanto notou-se que os resultados se concentraram no eixo das tecnologias digitais e do pensamento computacional. A síntese dos achados pode ser vista no Quadro 13.

Quadro 13 – Quadro síntese dos resultados do ensino médio

Código de Categoria	Competências	Habilidades
E1CDC1LD	0	1
E1CDC2CD	2	3
E1CDC3TS	1	3
E2TDC1RD	0	10
E2TDC2HS	0	9
E2TDC3CR	0	1
E3PCC1AB	1	4
E3PCC2AL	1	7
E3PCC3DC	1	6
E3PCC4RP	0	4

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC.

No eixo da cultura digital, foram identificadas 2 competências específicas e 4 habilidades, ver Quadro 14.

Quadro 14 – Competências ou habilidades do ensino médio relacionadas ao eixo 1 (Cultura Digital)

Habilidades ou Competências do Ensino Médio	Código de Categoria
Competência Específica 1 – Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou <u>tecnológicas, divulgados por diferentes meios</u> , de modo a consolidar uma formação científica geral.	E1CDC2CD
Competência Específica 2 – Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das <u>implicações da tecnologia no mundo do trabalho</u> , entre	E1CDC2CD E1CDC3TS

outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.	
(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e <u>virtuais</u> que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.	E1CDC2CD E1CDC3TS
(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, <u>mídias</u> e plataformas, analógicas e <u>digitais</u> , com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.	E1CDC1LD
(EMIFMAT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a contribuição da Matemática na explicação de fenômenos de natureza científica, social, profissional, cultural, de <u>processos tecnológicos</u> , identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de <u>diferentes mídias</u> .	E1CDC2CD E1CDC3TS
(EMIFMAT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as <u>diversas tecnologias disponíveis</u> e os impactos socioambientais.	E1CDC2CD E1CDC3TS

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a) e BNCC (2018b), grifos nossos.

Notou-se que, 5 de 6 resultados relacionam-se ao conceito de cidadania digital, que trata do uso responsável das TDIC pelas pessoas, o que leva a entender que os conhecimentos da matemática são utilizados para que os alunos consigam interpretar as informações dentro da internet, para que, assim, consigam lidar com responsabilidade em ambientes regidos por tecnologias digitais, corroborando com o estudo de Santos *et al.* (2022).

No eixo das tecnologias digitais, foram identificadas 10 habilidades, veja o Quadro 15.

Quadro 15 – Competências ou habilidades relacionadas ao eixo 2 (Tecnologia Digital)

Habilidades ou Competências do Ensino Médio	Código de Categoria
(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de <u>armazenamento de dados</u> e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos <u>avanços tecnológicos</u> , amplamente divulgadas na sociedade.	E2TDC1RD
(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de <u>recursos tecnológicos</u> , e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.	E2TDC1RD E2TDC2HS E2TDC3CR
(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a <u>softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a <u>softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u> , estabelecendo relações entre elas.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT404) Identificar as características fundamentais das funções seno e cosseno (periodicidade, domínio, imagem), por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT408) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o <u>uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, <u>usando tecnologias da informação</u> , e, se apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.	E2TDC1RD E2TDC2HS
(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de <u>tecnologias digitais</u> .	E2TDC1RD E2TDC2HS

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a) e BNCC (2018b), grifos nossos.

Nos resultados do ensino fundamental – anos finais –, observa-se que as TDIC figuram nas habilidades como instrumentos para a representação de entes matemáticos, utilizando softwares de geometria dinâmica, ou para o tratamento de

dados, através de planilhas eletrônicas. Isso as posiciona como recursos auxiliares para a aprendizagem, não como foco principal das aprendizagens.

Foi identificado no eixo do pensamento computacional, 1 competência específica e 7 habilidades, ver Quadro 16.

Quadro 16 – Competências ou habilidades do ensino médio relacionadas ao eixo 3 (Pensamento Computacional)

Habilidades ou Competências do Ensino Médio	Código de Categoria
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 – Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou <u>tecnológicas, divulgados por diferentes meios</u> , de modo a consolidar uma formação científica geral.	E3PCC1AB E3PCC2AL E3PCC3DC
(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (<u>digitais</u> ou não), <u>planilhas</u> para o controle de orçamento familiar, <u>simuladores</u> de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.	E3PCC1AB E3PCC2AL
(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não <u>tecnologias digitais</u> .	E3PCC1AB E3PCC2AL E3PCC3DC
(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º grau, em contextos diversos, incluindo ou não <u>tecnologias digitais</u> .	E3PCC1AB E3PCC2AL E3PCC3DC
(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de <u>aplicativos de álgebra e geometria</u> .	E3PCC1AB E3PCC2AL E3PCC3DC E3PCC4RP
(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u> .	E3PCC2AL E3PCC3DC E3PCC4RP
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5 – Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e <u>tecnologias digitais</u> , identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	E3PCC2AL E3PCC3DC E3PCC4RP
(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de <u>aplicativos de geometria dinâmica</u> , para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados.	E3PCC2AL E3PCC3DC E3PCC4RP

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a), grifos nossos.

Assim como nos resultados do ensino fundamental – anos finais –, as habilidades e competências selecionadas focam na modelagem e na resolução de problemas em ambientes digitais. Isso corrobora com os objetivos das competências digitais que, segundo Behar e Silva (2019), englobam um conjunto de CHA que permitem aos indivíduos utilizarem a tecnologia de forma eficaz para solucionar problemas e alcançar seus objetivos em ambientes digitais.

4.4 Conclusões

Da análise destes resultados, verificou-se que a cultura digital tem pouca ênfase, tendo em vista que a recorrência entre as competências e habilidades não é muito significativa, levando em consideração o todo das competências e habilidades da BNCC. Ademais, o aprendizado na área da matemática está voltado para solucionar ou resolver problemáticas nos ambientes digitais ou simplesmente representar dados. Esses resultados implicam a necessidade de tornar as TDIC mais relevantes dentro do contexto das habilidades e competências da área analisada, tirando dela a característica de aprendizado opcional.

Entretanto, observa-se nos resultados a frequente utilização de expressões como “incluindo ou não tecnologias digitais” ou “com ou sem apoio de tecnologias digitais” para se referir ao uso de TDIC nas habilidades matemáticas. Essa linguagem, presente em diversas habilidades, sugere que a BNCC reconhece que nem todos os estudantes possuem acesso a dispositivos digitais ou à internet em sala de aula. Essa realidade leva à necessidade de flexibilizar as atividades, permitindo que sejam realizadas com ou sem o uso de TDIC, conforme a realidade de cada escola. Autores como Richter e Cerutti (2022), Bonilla e Pretto (2015) e Santos *et al.* (2022) corroboram essa perspectiva, destacando a importância de considerar as desigualdades no acesso às tecnologias digitais no planejamento das atividades pedagógicas.

Dessa forma, nem todas as habilidades matemáticas exigem o uso de TDIC para serem desenvolvidas. A BNCC reconhece isso e permite que o professor utilize as ferramentas digitais de forma contextualizada, de acordo com os objetivos específicos de cada habilidade. Essa flexibilidade é crucial para evitar que as TDIC se tornem um fim em si mesmas, mas sejam utilizadas como ferramentas

complementares para o aprendizado de matemática.

Dessa forma, pode-se concluir que as competências e habilidades da BNCC em matemática para o ensino fundamental – anos finais – e ensino médio orientam o uso de TDIC para: modelagem e resolução de problemas, representação de entes matemáticos, interpretação de informações e divulgação de informações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa, buscou-se investigar “*como as competências e habilidades da BNCC do ensino fundamental – anos finais – e ensino médio orientam as aprendizagens em TDIC na área da matemática?*”. O Trabalho teve como objetivo geral: analisar e categorizar as competências e habilidades relacionados às TDIC na área da matemática dentro da BNCC, levando em conta o papel que estas desempenham na sociedade contemporânea.

Nota-se que a BNCC reconhece a importância das TDIC no ensino de matemática, mas não as define como foco principal do aprendizado. O aprendizado das TDIC na área da matemática se concentra na resolução de problemas e na representação de dados em ambientes digitais. Com isso, é fundamental integrar as TDIC às competências e habilidades matemáticas, tornando-as ferramentas para o aprendizado. No entanto, a desigualdade no acesso às tecnologias exige flexibilidade nas atividades.

Além disso, o trabalho demonstra a necessidade de se desenvolver mais formação de tecnologias digitais nos cursos de licenciatura, pois a presença cada vez mais marcante das TDIC em todos os aspectos da vida exige uma resposta imediata da educação e a integração das TDIC na formação de futuros professores. Inserir a formação em TDIC nas licenciaturas não é tão somente uma necessidade, é uma oportunidade para preparar profissionais qualificados para os desafios e as promessas da era digital.

É relevante observar que a BNCC foi lançada em 2018, antes da pandemia de Coronavírus, que ocorreu no Brasil (e no mundo), entre os anos de 2019 e 2022, o que resultou em uma significativa ampliação das demandas por formação em TDIC. Nesse sentido, é crucial que surjam estudos futuros que analisem essas demandas e as comparem com as diretrizes estabelecidas na BNCC. Outro aspecto relevante, a ser ressaltado, é a importância de analisar a BNCC da computação e sua articulação com as competências e habilidades delineadas na BNCC.

Por fim, acredita-se que os resultados obtidos podem contribuir para futuros estudos nesta mesma temática, na mesma área analisada ou em áreas diferentes da analisada, tanto de forma teórica quanto de forma prática. Vale frisar que o presente estudo enfrentou algumas limitações, visto ser a BNCC é um

documento relativamente novo no cenário brasileiro, o que implica incipientes pesquisas, logo poucos estudos de análise de suas competências e habilidades sobre a ótica das TDIC. Nesse sentido, encontrou-se poucos estudos para realizar comparações e identificar semelhanças e diferenças. Portanto, reitera-se a necessidade de mais estudos sobre a temática para que possa ser traçado um perfil de aprendizagem das TDIC em toda a BNCC.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, A. M.; SILVA, G. E. G. **Tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na educação**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Secretaria de Tecnologia Educacional, 2018.
- BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. de L. Política educativa e cultura digital: entre práticas escolares e práticas sociais. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 499-521, mai.-ago. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175795X.2015v33n2p499/31292>>. Acesso em: 30 de julho de 2023.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** (1988). Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018a.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Referências Curriculares para elaboração dos Itinerários Formativos**. Brasília, DF: MEC, 2018b. Disponível em: <<https://novo-ensino-medio.saseducacao.com.br/wp-content/uploads/2021/08/Referencias-Curriculares-para-elaboracao-dos-Itinerarios-Formativos.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Computação: complemento à BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-ccneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>>. Acesso em: 26 de agosto de 2023.
- CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Currículo de tecnologia e computação**. São Paulo: CIEB, 2020. Disponível em: <<https://curriculo.cieb.net.br/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2023.
- DAMASCENO, D. P.; MARINS, A. S. Ensino Exploratório de Matemática e Tecnologias Digitais: análise de uma aula desenvolvida sob essas perspectivas. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 439–454, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v8i23.4981. Disponível em: <<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4981>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- MACHADO, R. de M.; FIGUEREIDO, A. de C. Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 8, n. 3, p. 537 – 549,

2020.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no contexto escolar: possibilidades. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/a-profundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades?highlight=WyJ0ZWNUb2xvZ2lhcylslmRpZ2l0YWlzlwiidGVjbm9sb2dpYXMgZGlnaXRhaXMiXQ>>. Acesso em: 08 de agosto de 2023.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (orgs.). **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

PACITTI, M. H.; TARDIN, H. P.; ROMERO, L. R. As tecnologias digitais da informação e comunicação: uma análise documental na base nacional comum curricular do ensino médio. *In*: **Colloquium Humanarum**. ISSN: 1809-8207. 2022. p. 34-45.

PAGANOTTI, A.; VOELZKE, M. R.; ROCHA, V. R. de S. Geração Z: Uma Análise das Ferramentas Empregadas pelos Alunos para Estudar Fora da Sala de Aula Conteúdos de Ciências. **Abakós**, v. 8, n. 2, p. 85-108, 24 nov. 2020.

RICHTER, A. P. H.; CERUTTI, E. A Base Nacional Comum Curricular e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: Ampliando o olhar sobre as (con)divergências. **Revista Dialogia**. São Paulo, n. 41, p. 1-15, maio/ago 2022. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/21737>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SAMPAIO, S. da S. **Modelagem matemática e os pressupostos orientadores da base nacional comum curricular e do documento curricular do estado do Pará para o ensino de matemática no novo ensino médio**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Integrada em Matemática e Física) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2022.

SANTOS, H. S. C.; OLIVEIRA, A. S.; REIS, L. C. P.; DE PAULA, M.C. Uso de análise textual discursiva para identificar práticas educacionais mediadas pelas tecnologias. **Revista E-Curriculum** (PUCSP), 2022.

SILVA, K. K. A. D.; BEHAR, P. A. Competências Digitais na Educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, v. 35, p. e209940, 2019.

UNESCO. **A tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem**. 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por/PDF/386147por.pdf.multi>. Acesso em: 30 de julho de 2023.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016. p. 182 – 230.

APÊNDICE A – Caracterização dos estudos selecionados na revisão bibliográfica

Quadro 17 – Caracterização dos estudos selecionados na revisão bibliográfica

Autor/Ano/Título	Objetivo Geral/Questão ou Questões de Investigação	Conceitos Centrais e Autores da Fundamentação Teórica	Metodologia/ Coleta de Dados/ Análise dos Dados	Resultados e Conclusões
<p>Richter e Cerutti (2022)</p> <p>A Base Nacional Comum Curricular e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: Ampliando o olhar sobre as (con)divergências</p>	<p>Objetivo Geral: Estabelecer uma conexão entre a BNCC e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), com olhar no Ensino Médio e tendo reflexões no cenário do Rio Grande do Sul.</p> <p>Questão/Questões de Investigação: O que podemos considerar como convergente e divergente entre BNCC e as tecnologias digitais?</p>	<p>TDIC e BNCC (Brasil, 2017);</p> <p>Tecnologias na Educação (Rosa, 2015); Silva, 2001); Valente, 1999); Brito, 2015);</p> <p>Novo Ensino Médio (Koepsel <i>et al.</i>, 2020; Ferretti e Silva, 2017).</p>	<p>Abordagem qualitativa, revisão de literatura e estudo de caso. A coleta e análise se deram por meio de uma revisão de literatura sobre tecnologias na educação, novo ensino médio, TDIC, e reflexões sobre o cenário da educação nas escolas do Rio Grande do Sul durante a pandemia do Covid-19.</p>	<p>Resultado: A partir dos dados da SEDUC/RS e da revisão de literatura, ficou evidente, segundo as autoras, que há um longo caminho a ser percorrido para que, de fato, as políticas públicas de inclusão digital realmente se tornem eficazes, a tal ponto de que todos os estudantes, professores, gestores, pais ou responsáveis se sintam seguros e confiantes com o ensino <i>on-line</i>. A mais, as autoras consideram como convergente “as competências tanto gerais quanto específicas que salientam a importância do viés tecnológico, uma vez que, a sociedade não se encontra mais em um período analógico, isto é, há a incorporação do digital em todos os seus segmentos (saúde, educação, economia e etc.)” (p. 13). Quanto às divergências, segundo as autoras, “as divergências</p>

				<p>são aparentes quando observamos a infraestrutura da escola pública e a concepção do professor, o qual, durante a pandemia foi impulsionado a se tornar digital” (p. 13).</p> <p>Conclusão: As autoras concluíram que ainda estamos muito longe de entender a escola como uma instituição conectada, digital e inclusiva em meio aos dispositivos tecnológicos que já estão postos e que a BNCC não consegue entender esse contexto, o que nos leva a crer, que as políticas públicas para tal necessitam estar sincronizadas com a realidade de cada sala de aula, educando, gestão e docentes.</p>
<p>Santos <i>et al.</i> (2022)</p> <p>Uso de análise textual discursiva para identificar práticas educacionais mediadas pelas tecnologias</p>	<p>Objetivo Geral: “Analisar textual e discursivamente as concepções teórico-metodológicas orientadoras da utilização de TDIC na educação básica, mais especificamente na educação de matemática e ciências, presentes na produção de dissertações e teses de programas de pós-graduação stricto sensu a partir da publicação da BNCC” (p. 3).</p>	<p>TDIC (Valente, 2016; Brackmann, 2017; Wing, 2011; Denning e Tedre, 2019);</p> <p>BNCC (Brasil, 2017);</p> <p>Práticas Pedagógicas (Schön, 1992; Cursino, 2016);</p> <p>ATD</p>	<p>Abordagem qualitativa, revisão empírico-bibliográfica e Análise Textual Discursiva. Para a coleta de dados, “foram pesquisados, por meio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), trabalhos publicados referentes à BNCC (BRASIL, 2017). Essa busca limitou-se</p>	<p>Resultado: Na busca, “encontraram-se 29 publicações (1 tese, 28 dissertações), e, após a adoção dos critérios de exclusão, 11 trabalhos (1 tese, 10 dissertações) atenderam aos requisitos para apreciação” (p. 1). “Os resultados permitiram identificar o uso das TDIC e as competências fundamentais para sua integração com base na</p>

	<p>Questão/Questões de Investigação: Quais os aportes teóricos que estruturam a(s) prática(s) presente(s)? Qual(is) a(s) estrutura(s) metodológica(s) das TDIC utilizada(s)?</p>	<p>(Galiazzi, 2006; Galiazzi e Sousa, 2017).</p>	<p>aos anos de 2017 até 2020, adequando a expectativa de delinear o cenário das possíveis influências da BNCC sobre os aspectos teórico-metodológicos presentes nessas produções” (p. 5). Utilizou-se os seguintes descritores: “TDIC”, “Educação Básica” e “Ciências OR Matemática”, todos esses termos deveriam estar presentes nos títulos ou palavras-chave sob o resumo. Para a análise, utilizou-se a Análise Textual Discursiva.</p>	<p>BNCC, a qual retrata a importância da construção de uma atitude crítica, ética e responsável em ambiente misto por midiáticas e digitais” (p. 14).</p> <p>Conclusão: “Nota-se que o emprego de metodologias ativas e seus respectivos vínculos com as TDIC têm transformado as formas de ensino e aprendizagem dos estudantes, muito embora a implementação de tais ferramentas e metodologias requeira ainda um grande esforço do docente em difundir e integrar essas práticas na sala de aula da educação básica” (p. 14). “Embora os resultados apresentados sejam positivos, observa-se que poucos trabalhos retratam os desafios de implementação dessas ferramentas e aparatos tecnológicos nas escolas, ou até mesmo um posicionamento crítico sobre a viabilidade de implantação daquilo que propõe a BNCC” (p. 15).</p>
<p>Pacitti, Tardin e Romero (2022)</p> <p>As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: uma Análise Documental na</p>	<p>Objetivo Geral: Descobrir como as TDIC estão sendo abordadas na BNCC, do ensino médio;</p>	<p>TDIC e BNCC (Brasil, 2017; Gonçalves; Deitos, 2020);</p> <p>Conteúdos da Educação (Neira, 2018;</p>	<p>Abordagem qualitativa e análise documental. A coleta e a análise se deram a partir da utilização do software Adobe Acrobat Reader DC, usando o comando de Busca</p>	<p>Resultado: A busca resultou em apenas onze menções na parte do ensino médio, sendo que a maioria destas menções estão localizadas</p>

<p>Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio</p>	<p>Questão/Questões de Investigação: Como as TDIC estão sendo mencionadas na BNCC do ensino médio? Essas menções são suficientes para contemplar a educação midiática crítica para o ensino médio?</p>	<p>Marsiglia <i>et al.</i>, 2017; Freire, 2021);</p> <p>Tecnologias da Informação e Comunicação (Castells, 2019; Pretto, 2008);</p> <p>Educação Midiática (Bonilla; Pretto, 2015);</p> <p>Alfabetização Midiática (Spinelli; Santos, 2020).</p>	<p>de Palavras “Ctrl + F” para a Palavra “TDIC”.</p>	<p>na Área de Linguagens e suas Tecnologias.</p> <p>Conclusão: Baseado nas evidências fornecidas pela literatura, pela importância do documento e pela relevância das TDIC na sociedade atual, conclui-se que o tema escolhido necessita de expansão qualitativa e quantitativa na BNCC.</p>
<p>Damasceno e Marins (2021)</p> <p>Ensino Exploratório de Matemática e Tecnologias Digitais</p>	<p>Objetivo Geral: “Analisar possíveis contribuições da utilização das abordagens de Ensino Exploratório de Matemática (EEM) e de Tecnologias Digitais (TD) no ensino e na aprendizagem do conceito de vértice de uma parábola” (p. 1).</p> <p>Questão/Questões de Investigação: Como a utilização da perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática aliada à utilização do software GeoGebra, no desenvolvimento de uma aula, contribui para o processo de ensino-aprendizagem do conceito de vértice de uma parábola?</p>	<p>Tecnologias Digitais (Maltemp, 2008; Borba; Penteado, 2007; Borba; Silva; Gadanidis, 2014);</p> <p>Ensino Exploratório de Matemática (Canavarro; Oliveira; Menezes, 2012).</p>	<p>Abordagem qualitativa de cunho interpretativo. “Os instrumentos utilizados para a coleta de informações foram o diário de bordo da residente e os registros escritos dos alunos que emergiram durante a resolução da tarefa. Como parâmetros de análise foram utilizados aspectos teóricos das perspectivas de Ensino Exploratório de Matemática e de Tecnologias Digitais” (p. 8).</p>	<p>Resultado: Os resultados saíram da experiência de uma aula de 100 minutos com uma turma de 1º ano do ensino médio, realizada por uma participante do Programa Residência Pedagógica no laboratório de informática da escola onde ocorreu a atividade. Com o uso da metodologia de ensino, notou-se que “houve uma empolgação e motivação dos alunos na utilização dos computadores, o que possibilitou uma interação entre eles e a residente quanto as dúvidas e direcionamentos para a realização da tarefa [...]. Com a escolha de uma tarefa interessante e a possibilidade de resolvê-la por meio de um software, observamos que no desenvolvimento da aula</p>

				<p>houve a participação ativa dos alunos na aula, com perguntas referentes à dificuldades e contribuições para o entendimento da aula” (p. 13).</p> <p>Conclusão: Notou-se que os alunos participaram ativamente de todo o desenvolvimento da aula, bem como houve um interesse pela utilização dos computadores. A mais, os autores enfatizam “que as perspectivas utilizadas contribuíram para que os estudantes fossem integrantes ativos no processo de suas aprendizagens matemáticas e, que por meio dos conhecimentos prévios do software e dos diálogos entre residente-alunos e alunos-alunos, conseguiram não apenas resolver a tarefa, mas também compreender o conceito de vértice da parábola” (p. 14).</p>
<p>Machado e Figueiredo (2020)</p> <p>Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado</p>	<p>Objetivo Geral: Analisar e discutir os benefícios e desafios de efetivação das metodologias ativas e das tecnologias digitais para o processo de ensino-aprendizagem no ensino médio integrado.</p>	<p>Ensino Médio Integrado; Metodologias ativas; Tecnologias Digitais na Educação; Educação profissional e tecnológica (Bacich, 2018; Camargo; Daros, 2018; Ciavatta, 2014; Freire, 2011;</p>	<p>Abordagem qualitativa, pesquisa bibliográfica e Análise de Conteúdo. A coleta se deu por meio de pesquisa de textos nos portais Periódicos Capes, Google Acadêmico e Scielo, utilizando-se descritores variados, como</p>	<p>Resultado: A partir da pesquisa foram selecionados 27 textos, compreendendo o período de 2014 a 2019, relacionados a temática e o objetivo do estudo. A partir dos textos os autores verificaram “que as utilizações de metodologias</p>

	<p>Questão/Questões de Investigação: O que são metodologias ativas e qual sua importância para a educação contemporânea? Qual é a importância das tecnologias digitais no contexto da aprendizagem ativa?</p>	<p>Moran, 2004, 2015, 2018; Moura, 2013), entre outros.</p>	<p>metodologias ativas, Ensino Médio Integrado, Educação Profissional e Tecnológica, tecnologias digitais na educação, formação integral, entre outros. Buscou-se selecionar, entre os arquivos encontrados, aqueles que mais se relacionavam com a temática em questão e com o objetivo do estudo. Na etapa da análise, buscou-se responder às questões de investigação e, em seguida, evidenciar a utilização das metodologias ativas e das tecnologias digitais no EMI à luz de autores diversos da fundamentação teórica.</p>	<p>ativas combinadas às TDIC na EPT, especificamente no EMI, contribuem significativamente para o fortalecimento da formação do educando em suas múltiplas dimensões (cognitiva, profissional etc.) e, conseqüentemente, para a construção do seu projeto de vida (BRASIL, 2017)” (p. 10).</p> <p>Conclusão: “Conclui-se que o processo de ensino-aprendizagem fundamentado em métodos ativos e ancorado em tecnologias digitais estimula e potencializa a interação entre os atores envolvidos na prática educativa (professor e aluno), contribuindo para a construção de competências e habilidades indispensáveis para o aprimoramento do senso crítico dos indivíduos, assim como para a preparação para o mundo do trabalho e exercício da cidadania” (p. 10).</p>
<p>Paganotti, Voelzke e Rocha (2020) Geração Z: Uma Análise das Ferramentas Empregadas pelos Alunos para Estudar</p>	<p>Objetivo Geral: “investigar fatores relacionados à falta de conhecimento sobre o modo como os estudantes do Ensino Médio estudam e realizam tarefas escolares, fora da sala de aula,</p>	<p>Geração Z (Geck, 2006; Palfrey, 2011; Oblinger; Oblinger, 2005; Lopes <i>et al.</i>, 2016; Prensky, 2001;</p>	<p>Abordagem Mista (quantitativa e qualitativa); a coleta foi feita por meio de questionário (perguntas objetivas e subjetivas) e para a análise se usou a metodologia de análise de</p>	<p>Resultado: Analisando as respostas dos alunos, foi possível analisar que a maioria dos 100 alunos entrevistados não costumam usar o livro didático para estudar conteúdos de</p>

<p>Fora da Sala de Aula Conteúdos de Ciências</p>	<p>referentes às disciplinas de Ciências” (p. 1).</p> <p>Questão/Questões de Investigação: Como a tecnologia influencia o modo como eles (alunos da geração z) estudam? Mais importante ainda, será que tal familiaridade com as ferramentas tecnológicas não seria uma oportunidade para o advento de novas formas de ensinar e motivar o estudo?</p>	<p>Veen <i>et al.</i>, 2009); Metodologia de Ensino (Azevedo <i>et al.</i>, 2007); Tecnologias Digitais na Educação (Coutinho e Gomes, 2006); Freitas, 2007; Bastos, 2015; Bacich, 2016; Franca, 2016); Caron, 2017).</p>	<p>conteúdo. “Para coletar os dados foi formulado um questionário com sete questões, objetivas e discursivas. Participaram da pesquisa 31 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, 33 alunos do segundo ano e 36 alunos do terceiro ano, todos estudantes de uma escola pública estadual do município de Conselheiro Lafaiete, MG” (p. 9).</p>	<p>ciências da natureza, dando preferência para as anotações no caderno, materiais digitais e para a internet, por meio de videoaulas ou sites. Quanto ao ensino, os alunos evidenciaram que preferem que os professores usem metodologias que envolvam o uso de tecnologias digitais.</p> <p>Conclusão: “Concluiu-se que as ferramentas mais utilizadas pelos alunos para estudar, fora da sala de aula, são as digitais, com destaque para as videoaulas, que sobressaíram inclusive às informações textuais disponíveis na internet” (p. 1).</p>
---	---	---	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em estudos selecionados.

Apêndice B – Comentários e interpretações do autor das habilidades e competências selecionadas no estudo

Quadro 18 – Comentários e interpretações das competências gerais

Competências	Comentários e Interpretações
<p>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.</p>	<p><i>Essa competência pressupõe que o aluno valorize os conhecimentos historicamente construídos, isso inclui o conhecimento advindo das TDIC, para explicar a sua realidade e melhorá-la.</i></p>

<p>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.</p>	<p><i>Essa competência nada mais é que a capacidade de o aluno saber usar a metodologia científica e propor soluções a partir delas. Essas soluções podem ser tecnológicas, o que inclui o uso de TDIC para solucionar os problemas.</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Essa competência tem o intuito de fazer o aluno saber utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar seus pontos de vista, entre outros. Essa competência pressupõe que o aluno aprenda sobre linguagens digitais, como as que são usadas nas redes sociais.</i></p>
<p>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.</p>	<p><i>Essa competência é direta, ela é a competência que deixa clara a necessidade de o aluno compreender, utilizar e criar as TDIC. Também orienta para uso consciente dessas tecnologias digitais, deixando claro que não basta só saber usar, mas também utilizar ela para melhorar a sua realidade e da sociedade em geral.</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a), grifos nossos.

Quadro 19 – Comentários e interpretações das habilidades e competências do ensino fundamental – anos finais

Competência Específica	Comentários e Interpretações
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5 – Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.</p>	<p><i>Essa competência discorre sobre a resolução de problemas pela utilização de processos e ferramentas matemáticas, inclusive TDIC para isso.</i></p>
Habilidades	Comentários e Interpretações
<p>(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.</p>	<p><i>Esta habilidade está relacionada à resolução e elaboração de problemas com o conjunto dos números naturais; aqui temos a abstração que está ligada ao pensamento computacional e à possibilidade de uso de TDIC, como no caso da calculadora.</i></p>
<p>(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.</p>	<p><i>Esta habilidade está relacionada à resolução e elaboração de problemas de frações que plotam números naturais, mais especificamente, aqui temos a</i></p>

	<i>utilização do algoritmo da divisão que deixam o resto 0, além da possibilidade de uso de TDIC, como no caso da calculadora.</i>
(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 <u>uso de calculadora</u> .	<i>Esta habilidade está relacionada à resolução e elaboração de problemas com o conjunto dos racionais envolvendo as quatro operações básicas e a potenciação; aqui temos a possibilidade de se explorar/desenvolver o pensamento computacional e a possibilidade de uso de TDIC, como no caso da calculadora.</i>
(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 <u>calculadora</u> , em contextos de educação financeira, entre outros.	<i>Esta habilidade está relacionada à resolução e elaboração de problemas de proporcionalidade; aqui se espera que o aluno desenvolva estratégias para solucionar os problemas nos mais diversos contextos, o que nos remete ao pensamento computacional, além da possibilidade de uso de TDIC, como no caso da calculadora.</i>
(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou <u>tecnologias digitais</u> .	<i>Nesta habilidade, temos a possibilidade de trabalhar com TDIC, pois o aluno pode usar software de geometria dinâmica para conseguir compreender a construção das figuras planas em diferentes proporções.</i>
(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou <u>softwares</u> para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.	<i>Esta habilidade pressupõe que o aluno consiga utilizar diferentes instrumentos para representar retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros. Nesta habilidade, temos a possibilidade de o aluno usar softwares para isso.</i>
(EF06MA27) Determinar medidas da abertura de ângulos, por meio de transferidor e/ou <u>tecnologias digitais</u> .	<i>Aqui espera-se que o aluno consiga determinar a medida de ângulos por meio de transferidor ou uma TDIC, o que dá a possibilidade de o aluno aprender a manipular um software de geometria dinâmica como o GeoGebra.</i>
(EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de <u>planilhas eletrônicas</u> para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.	<i>Aqui o aluno poderá usar uma TDIC como instrumento de análise de dados e representação de dados, abrindo possibilidade de o estudante aprender a manusear software de gerenciamento de dados, como o Excel.</i>
(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e <u>calculadora</u> , no contexto de educação financeira, entre outros.	<i>Aqui o aluno tem a possibilidade de resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens por meio de TDIC ou outras ferramentas, com isso abre possibilidade para se desenvolver o uso de ferramentas digitais, como a calculadora científica.</i>

<p>(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou <u>softwares de geometria dinâmica</u> e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.</p>	<p><i>Nesta habilidade, o aluno tem a possibilidade de aprender a manipular softwares de geometria dinâmica enquanto desenvolve a aprendizagem.</i></p>
<p>(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem <u>uso de softwares de geometria dinâmica</u>.</p>	<p><i>Nesta habilidade, o aluno tem a possibilidade de aprender a manipular softwares de geometria dinâmica enquanto desenvolve a aprendizagem.</i></p>
<p>(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, <u>com o apoio de planilhas eletrônicas</u>.</p>	<p><i>Enquanto o aluno desenvolve esta habilidade, ele tem a possibilidade de aprender a manipular dados em ambientes digitais, com o apoio de planilhas eletrônicas.</i></p>
<p>(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores <u>divulgados pela mídia</u> e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.</p>	<p><i>Enquanto o aluno desenvolve esta habilidade, ele tem a possibilidade de aprender a manipular dados em ambientes digitais, com o apoio de planilhas eletrônicas, e também tem a possibilidade de desenvolver o letramento digital.</i></p>
<p>(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o <u>uso de tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>A habilidade pede o apoio de TDIC para ajudar no aprendizado.</i></p>
<p>(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e <u>sem uso de tecnologias</u>, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$.</p>	<p><i>Esta habilidade sugere que o aluno consiga resolver problemas que envolvam equações do 2º grau com ou sem tecnologias digitais, como a calculadora ou um software de matemática.</i></p>
<p>(EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou <u>softwares de geometria dinâmica</u>, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.</p>	<p><i>Aqui o aluno deve saber, ou não, utilizar softwares de geometria dinâmicas para calcular os lugares geométricos de ângulos notáveis.</i></p>
<p>(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de <u>softwares de geometria dinâmica</u>.</p>	<p><i>Aqui a TDIC entra como uma possibilidade para desenvolver a ação pretendida da habilidade, no caso como um instrumento de representação das figuras.</i></p>
<p>(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das</p>	<p><i>Nesta espera-se que o aluno deva saber usar as TDIC para auxiliar na resolução e elaboração de problemas que envolvam porcentagem, no contexto da educação financeira.</i></p>

taxas percentuais, preferencialmente com o <u>uso de tecnologias digitais</u> , no contexto da educação financeira.	
(EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, <u>de softwares de geometria dinâmica</u> .	<i>Nesta habilidade, o aluno tem a possibilidade de aprender a manipular softwares de geometria dinâmica enquanto desenvolvem a aprendizagem.</i>
(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 <u>softwares</u> .	<i>Aqui espera-se que o aluno consiga desenvolver estratégias para construir polígonos regulares; para a construção, ele pode usar uma TDIC, com isso ele tem a possibilidade de aprender a manusear softwares de geometria dinâmica.</i>
(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, <u>capacidade de armazenamento de computadores</u> , entre outros.	<i>Aqui o aluno deve ter a capacidade de reconhecer e empregar diferentes unidades de medidas, inclusive as usadas em ambientes virtuais, como o tamanho de arquivos digitais e a velocidade de transferência de dados.</i>
(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos <u>divulgados pela mídia</u> , os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.	<i>Aqui o aluno deve desenvolver a capacidade de interpretação de gráficos divulgados em diferentes meios, inclusive os digitais. Esta habilidade pode ajudar o aluno no uso consciente das TDIC, na medida em que pode ser um instrumento de identificação de possíveis manipulações de opiniões por meio de gráficos.</i>
(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem <u>uso de planilhas eletrônicas</u> , para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.	<i>Esta habilidade espera que o aluno seja apto a escolher e construir gráficos adequados para representar determinado conjunto de dados. Para isso, ele pode usar planilhas eletrônicas; nesta habilidade, o aluno usa a TDIC como um instrumento de representação.</i>
(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 <u>apoio de planilhas eletrônicas</u> .	<i>Nesta habilidade, espera-se que o aluno consiga planejar e executar pesquisas qualitativas e que consiga comunicar os resultados por meio de tabelas e gráficos. Aqui a TDIC serve como uma ferramenta de tratamento e apresentação dos dados.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a), grifos nossos.

Quadro 20 – Comentários e interpretações das habilidades e competências do ensino médio

Competências Específicas	Comentários e Interpretações
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 – Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou <u>tecnológicas</u>, <u>divulgados por diferentes meios</u>, de modo a consolidar uma formação científica geral</p>	<p><i>Essa competência versa sobre a habilidade de saber utilizar as ferramentas matemáticas para interpretar diversas situações, sejam elas referentes ao mundo físico ou digital.</i></p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 – Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das <u>implicações da tecnologia no mundo do trabalho</u>, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática</p>	<p><i>Essa é uma competência que trata da capacidade do aluno de saber organizar os pensamentos/conceitos matemáticos e utilizar esses conhecimentos para tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, isso por meio da análise de problemas sociais de urgência. Quanto à TDIC, ela ressalta a importância de analisar as implicações das tecnologias para o mundo do trabalho.</i></p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5 – Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e <u>tecnologias digitais</u>, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas</p>	<p><i>Aqui espera-se que o aluno consiga elaborar e investigar suposições matemáticas a partir de diferentes conceitos e propriedades matemáticas; para isso, ele pode utilizar diversos recursos, como por meio de experimentação, identificação de padrões, TDIC, entre outros recursos. No mais, o aluno deve conseguir identificar a necessidade de validação por demonstrações formais.</i></p>
Habilidades	Comentários e Interpretações
<p>(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Essa é a habilidade de interpretar funções pela análise de seus gráficos, independentemente do contexto e das variáveis envolvidas; o aluno pode optar pela utilização ou não de TDIC.</i></p>
<p>(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de</p>	<p><i>Essa habilidade é fundamental, pois o aluno não deve só saber interpretar o emprego de diferentes unidades de medidas de diferentes grandezas, mas deve compreender o porquê de utilizar aquela unidade naquele contexto</i></p>

<p><u>armazenamento de dados</u> e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos <u>avanços tecnológicos</u>, amplamente divulgadas na sociedade.</p>	<p><i>específico. Aqui ainda vemos que as unidades utilizadas nas TDIC também são relevantes para se saber.</i></p>
<p>(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de <u>recursos tecnológicos</u>, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.</p>	<p><i>Essa habilidade trata da capacidade de o aluno fazer pesquisa amostral e saber comunicar os resultados desta pesquisa, tudo isso usando conceitos de estatística. Nesse processo, o aluno pode ou não usar TDIC.</i></p>
<p>(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (<u>digitais</u> ou não), <u>planilhas</u> para o controle de orçamento familiar, <u>simuladores</u> de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.</p>	<p><i>Essa habilidade discorre sobre a capacidade do aluno planejar e executar ações envolvendo a criação e/ou utilização de tecnologias (digitais ou não), para aplicar os conceitos matemáticos e tomar decisões.</i></p>
<p>(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Essa habilidade solicita que o aluno desenvolva a capacidade de resolver problemas do seu cotidiano e de todas as áreas do conhecimento que envolvam equações lineares, utilizando técnicas algébricas para resolver esses problemas. Nesse sentido, a BNCC deixa em aberto a utilização ou não de TDIC para resolver esses problemas.</i></p>
<p>(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Essa habilidade demanda que o aluno tenha a capacidade de resolver e elaborar problemas que envolvam funções do 1º e 2º graus, nos mais diversos contextos. Para isso, a BNCC deixa em aberto a possibilidade de utilizar TDIC para resolver e elaborar esses problemas.</i></p>
<p>(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de <u>aplicativos</u> de álgebra e geometria.</p>	<p><i>Essa habilidade requer que o aluno saiba resolver e elaborar fenômenos periódicos reais, citando até alguns exemplos. Além disso, o aluno deve saber comparar esses fenômenos periódicos reais com as funções seno e cosseno, utilizando o plano cartesiano. Ficando em aberto o auxílio das TDIC para isso.</i></p>
<p>(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Essa habilidade solicita que o aluno saiba empregar métodos matemáticos para obter a área de uma superfície e também saiba deduzir expressões matemáticas para aplicar em situações reais; para isso, ele pode ou não utilizar TDIC.</i></p>

<p>(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a <u>softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica</u>.</p>	<p><i>Aqui é exigido que o aluno saiba converter expressões algébricas polinomiais de funções do 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, deixando em aberto a possibilidade de uso de TDIC para isso.</i></p>
<p>(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a <u>softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica</u>.</p>	<p><i>Aqui é demandado ao aluno que saiba converter expressões algébricas polinomiais de funções do 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, deixando em aberto a possibilidade de uso de TDIC para isso.</i></p>
<p>(EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u>, estabelecendo relações entre elas.</p>	<p><i>Essa habilidade tem o intuito de fazer com que o aluno saiba o que é uma função exponencial e logarítmica, bem como as diferenças e semelhanças entre elas. Para isso, ele pode ter o auxílio de uma TDIC.</i></p>
<p>(EM13MAT404) Identificar as características fundamentais das funções seno e cosseno (periodicidade, domínio, imagem), por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Essa habilidade implica a identificação pelo aluno das principais características das funções seno e cosseno, usando o ciclo trigonométrico e o plano cartesiano para fazer comparação entre as duas funções. A habilidade deixa em aberto a utilização de TDIC para isso.</i></p>
<p>(EM13MAT408) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o <u>uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra</u>.</p>	<p><i>Essa habilidade requer que o aluno saiba construir e interpretar gráficos e tabelas feitos a partir de dados obtidos em uma pesquisa. Para isso, ele pode usar TDIC para ajudar neste processo.</i></p>
<p>(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de <u>aplicativos de geometria dinâmica</u>, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados.</p>	<p><i>Aqui espera-se que o aluno saiba preencher diferentes superfícies planas com diferentes tipos de polígonos, conseguindo identificar padrões durante o processo. A habilidade deixa em aberto a utilização de TDIC.</i></p>
<p>(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, <u>usando tecnologias da informação</u>, e, se apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.</p>	<p><i>Aqui espera-se que o aluno consiga analisar o conjunto de dados relacionados ao comportamento de duas variáveis. Para isso, ele pode representar esses dados em um plano cartesiano por meio de uma reta. Essa habilidade deixa em aberto a utilização de TDIC.</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018a), grifos nossos.

Quadro 21 – Comentários e interpretações das habilidades e competências dos itinerários formativos

Habilidades Relacionadas a Competências Gerais	Comentários e Interpretações
<p>(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de <u>tecnologias digitais</u>.</p>	<p><i>Espera-se que o aluno consiga trabalhar com dados, fatos e evidências com curiosidade, sendo crítico e ético durante o processo, usando o apoio de TDIC.</i></p>
<p>(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e <u>virtuais</u> que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.</p>	<p><i>Espera-se que o aluno reconheça e analise diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de diferentes vivências e olhares.</i></p>
<p>(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, <u>mídias</u> e plataformas, analógicas e <u>digitais</u>, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.</p>	<p><i>Espera-se que o aluno consiga divulgar suas ideias, propostas, obras ou soluções, por meio de diferentes meios, garantindo que alcance o público pretendido.</i></p>
Habilidades da Área da matemática e Suas Tecnologias	Comentários e Interpretações
<p>(EMIFMAT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a contribuição da Matemática na explicação de fenômenos de natureza científica, social, profissional, cultural, de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de <u>diferentes mídias</u>.</p>	<p><i>Espera-se que o aluno consiga selecionar e sistematizar, com base em dados de fontes confiáveis, a contribuição da matemática para explicar diversos fenômenos.</i></p>
<p>(EMIFMAT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as <u>diversas tecnologias disponíveis</u> e os impactos socioambientais.</p>	<p><i>Espera-se que o aluno avalie como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática; podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, levando em conta as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018b), grifos nossos.

ANEXO A – Competências gerais da BNCC

Quadro 22 – As 10 competências gerais da BNCC

	Descrição
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 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.
Competência Geral 10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

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

ANEXO B – Competências da área da matemática no ensino fundamental anos-finais

Quadro 23 – Competências específicas do componente curricular matemática para o ensino fundamental

Número da competência	Descrição
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 abordam, 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.

Fonte: BNCC (Brasil, 2018a).

ANEXO C – Competências e habilidades da área da matemática no ensino médio e dos itinerários formativos

Quadro 24 – Competências específicas e habilidades da FGB na área da matemática e suas tecnologias

Competência Específica 1
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.
Habilidades
(EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
(EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.
(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.
(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.
Competência Específica 2
Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
Habilidades
(EM13MAT201) Propor ações comunitárias, como as voltadas aos locais de moradia dos estudantes dentre outras, envolvendo cálculos das medidas de área, de volume, de capacidade ou de massa, adequados às demandas da região.
(EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de recursos tecnológicos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.
(EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.
Competência Específica 3
Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
Habilidades

(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não tecnologias digitais.
(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.
(EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.
(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.
(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.
(EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.
(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT308) Resolver e elaborar problemas em variados contextos, envolvendo triângulos nos quais se aplicam as relações métricas ou as noções de congruência e semelhança.
(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados.
(EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas como o diagrama de árvore.
(EM13MAT311) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos aleatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades.
(EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos aleatórios sucessivos.
(EM13MAT313) Resolver e elaborar problemas que envolvem medições em que se discuta o emprego de Algarismos significativos e Algarismos duvidosos, utilizando, quando necessário, a notação científica.
(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.
(EM13MAT315) Reconhecer um problema algorítmico, enunciá-lo, procurar uma solução e expressá-la por meio de um algoritmo, com o respectivo fluxograma.
(EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).
Competência Específica 4
Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático
Habilidades

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
(EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de tecnologias digitais, estabelecendo relações entre elas.
(EM13MAT404) Identificar as características fundamentais das funções seno e cosseno (periodicidade, domínio, imagem), por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
(EM13MAT405) Reconhecer funções definidas por uma ou mais sentenças (como a tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, convertendo essas representações de uma para outra e identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo.
(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
(EM13MAT407) Interpretar e construir vistas ortogonais de uma figura espacial para representar formas tridimensionais por meio de figuras planas.
(EM13MAT408) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
(EM13MAT409) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o de caixa (box-plot), o de ramos e folhas, reconhecendo os mais eficientes para sua análise.
Competência Específica 5
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.
Habilidades
(EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.
(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.
(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.
(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados.
(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

(EM13MAT507) Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
(EM13MAT508) Identificar e associar sequências numéricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
(EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia, como a cilíndrica e a cônica.
(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando tecnologias da informação, e, se apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.
(EM13MAT511) Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, de eventos equiprováveis ou não, e investigar as implicações no cálculo de probabilidades.
(EM13MAT512) Investigar propriedades de figuras geométricas, questionando suas conjecturas por meio da busca de contraexemplos, para refutá-las ou reconhecer a necessidade de sua demonstração para validação, como os teoremas relativos aos quadriláteros e triângulos.

Fonte: BNCC (Brasil, 2018a).

Quadro 25 – Descrição dos eixos estruturantes dos itinerários formativos

Eixos Estruturantes
I – Investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade;
II – Processos criativos: supõem o uso e o aprofundamento do conhecimento científico na construção e criação de experimentos, modelos, protótipos para a criação de processos ou produtos que atendam a demandas para a resolução de problemas identificados na sociedade;
III – Mediação e intervenção sociocultural: supõem a mobilização de conhecimentos de uma ou mais áreas para mediar conflitos, promover entendimento e implementar soluções para questões e problemas identificados na comunidade;
IV – Empreendedorismo: supõe a mobilização de conhecimentos de diferentes áreas para a formação de organizações com variadas missões voltadas ao desenvolvimento de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso das tecnologias (Resolução CNE/CEB nº 3/2018, Art. 12, § 2º).

Fonte: BNCC (Brasil, 2018b).

Quadro 26 – Habilidades dos itinerários formativos associados às competências gerais da BNCC

<i>Eixos Estruturantes</i>	Área de Linguagens e Suas Tecnologias	Área da matemática e Suas Tecnologias	Área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias	Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Formação Técnica e Profissional
Investigação Científica	<p>HABILIDADES RELACIONADAS AO PENSAR E FAZER CIENTÍFICO:</p> <p>(EMIFCG01) Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.</p> <p>(EMIFCG02) Posicionar-se com base em critérios científicos, éticos e estéticos, utilizando dados, fatos e evidências para respaldar conclusões, opiniões e argumentos, por meio de afirmações claras, ordenadas, coerentes e compreensíveis, sempre respeitando valores universais, como liberdade, democracia, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade.</p> <p>(EMIFCG03) Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.</p>				
Processos Criativos	<p>HABILIDADES RELACIONADAS AO PENSAR E FAZER CRIATIVO:</p> <p>(EMIFCG04) Reconhecer e analisar diferentes manifestações criativas, artísticas e culturais, por meio de vivências presenciais e virtuais que ampliem a visão de mundo, sensibilidade, criticidade e criatividade.</p> <p>(EMIFCG05) Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais ou inovadoras, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.</p> <p>(EMIFCG06) Difundir novas ideias, propostas, obras ou soluções por meio de diferentes linguagens, mídias e plataformas, analógicas e digitais, com confiança e coragem, assegurando que alcancem os interlocutores pretendidos.</p>				
Mediação e Intervenção Sociocultural	<p>HABILIDADES RELACIONADAS À CONVIVÊNCIA E ATUAÇÃO SOCIOCULTURAL:</p> <p>(EMIFCG07) Reconhecer e analisar questões sociais, culturais e ambientais diversas, identificando e incorporando valores importantes para si e para o coletivo que assegurem a tomada de decisões conscientes, consequentes, colaborativas e responsáveis.</p> <p>(EMIFCG08) Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos, o combate ao preconceito e a valorização da diversidade.</p> <p>(EMIFCG09) Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de solução para problemas socioculturais e/ou ambientais em nível local, regional, nacional e/ou global, corresponsabilizando-se pela realização de ações e projetos voltados ao bem comum.</p>				

Empreendedorismo	<p>HABILIDADES RELACIONADAS AO AUTOCONHECIMENTO, EMPREENDEDORISMO E PROJETO DE VIDA:</p> <p>(EMIFCG10) Reconhecer e utilizar qualidades e fragilidades pessoais com confiança para superar desafios e alcançar objetivos pessoais e profissionais, agindo de forma proativa e empreendedora e perseverando em situações de estresse, frustração, fracasso e adversidade.</p> <p>(EMIFCG11) Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos, para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.</p> <p>(EMIFCG12) Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.</p>
-------------------------	--

Fonte: BNCC (Brasil, 2018b).

Quadro 27 – habilidades específicas dos itinerários formativos na área da matemática associadas aos eixos estruturantes

Eixo Estruturante	Área da matemática E Suas Tecnologias
Investigação Científica	<p>(EMIFMAT01) Investigar e analisar situações-problema identificando e selecionando conhecimentos matemáticos relevantes para uma dada situação, elaborando modelos para sua representação.</p> <p>(EMIFMAT02) Levantar e testar hipóteses sobre variáveis que interferem na explicação ou resolução de uma situação-problema elaborando modelos com a linguagem matemática para analisá-la e avaliar sua adequação em termos de possíveis limitações, eficiência e possibilidades de generalização.</p> <p>(EMIFMAT03) Selecionar e sistematizar, com base em estudos e/ou pesquisas (bibliográfica, exploratória, de campo, experimental etc.) em fontes confiáveis, informações sobre a contribuição da Matemática na explicação de fenômenos de natureza científica, social, profissional, cultural, de processos tecnológicos, identificando os diversos pontos de vista e posicionando-se mediante argumentação, com o cuidado de citar as fontes dos recursos utilizados na pesquisa e buscando apresentar conclusões com o uso de diferentes mídias.</p>

Processos Criativos	<p>(EMIFMAT04) Reconhecer produtos e/ou processos criativos por meio de fruição, vivências e reflexão crítica na produção do conhecimento matemático e sua aplicação no desenvolvimento de processos tecnológicos diversos.</p> <p>(EMIFMAT05) Selecionar e mobilizar intencionalmente recursos criativos relacionados à Matemática para resolver problemas de natureza diversa, incluindo aqueles que permitam a produção de novos conhecimentos matemáticos, comunicando com precisão suas ações e reflexões relacionadas a constatações, interpretações e argumentos, bem como adequando-os às situações originais.</p> <p>(EMIFMAT06) Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação dos conhecimentos matemáticos associados ao domínio de operações e relações matemáticas simbólicas e formais, de modo a desenvolver novas abordagens e estratégias para enfrentar novas situações.</p>
Mediação e Intervenção Sociocultural	<p>(EMIFMAT07) Identificar e explicar questões socioculturais e ambientais aplicando conhecimentos e habilidades matemáticas para avaliar e tomar decisões em relação ao que foi observado.</p> <p>(EMIFMAT08) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos matemáticos para propor ações individuais e/ou coletivas de mediação e intervenção sobre problemas socioculturais e problemas ambientais.</p> <p>(EMIFMAT09) Propor e testar estratégias de mediação e intervenção para resolver problemas de natureza sociocultural e de natureza ambiental relacionados à Matemática.</p>

Empreendedorismo	<p>(EMIFMAT10) Avaliar como oportunidades, conhecimentos e recursos relacionados à Matemática podem ser utilizados na concretização de projetos pessoais ou produtivos, considerando as diversas tecnologias disponíveis e os impactos socioambientais.</p> <p>(EMIFMAT11) Selecionar e mobilizar intencionalmente conhecimentos e recursos da Matemática para desenvolver um projeto pessoal ou um empreendimento produtivo</p> <p>(EMIFMAT12) Desenvolver projetos pessoais ou produtivos, utilizando processos e conhecimentos matemáticos para formular propostas concretas, articuladas com o projeto de vida.</p>
-------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na BNCC (2018b).

ANEXO C – Competências específicas do ensino médio para a área de ciências da computação.

Quadro 28 – Competências específicas do ensino médio para a área de ciências da computação

	Descrição
Competência Específica 1	Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.
Competência Específica 2	Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.
Competência Específica 3	Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.
Competência Específica 4	Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais.
Competência Específica 5	Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.
Competência Específica 6	Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
Competência Específica 7	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias frente às questões de diferentes naturezas.

Fonte: BNCC computação, complemento à BNCC (Brasil, 2022, p. 61).