

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

SABRINA ARSEGO MIOTTO

**A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
UM ESTUDO ENVOLVENDO PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

CAXIAS DO SUL

2025

SABRINA ARSEGO MIOTTO

**A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
UM ESTUDO ENVOLVENDO PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Linha de Pesquisa: Processos Educacionais, Linguagem, Tecnologia e Inclusão.

Orientadora: Prof.^a Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares

CAXIAS DO SUL

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

M669i Miotto, Sabrina Arsego

A inserção do pensamento computacional na educação básica [recurso eletrônico] : um estudo envolvendo professores dos anos iniciais e finais do ensino fundamental / Sabrina Arsego Miotto. – 2025.

Dados eletrônicos.

Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2025.

Orientação: Eliana Maria do Sacramento Soares.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Letramento digital. 2. Educação básica. 3. Prática de ensino. 4. Computação - Estudo e ensino (Ensino fundamental). 5. Professores - Formação. 6. Aprendizagem ativa. 7. Competências essenciais. I. Soares, Eliana Maria do Sacramento, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37.018.43:004

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Ana Guimarães Pereira - CRB 10/1460

**“A Inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica: Um
Estudo Envolvendo Professores dos Anos Iniciais e Finais do Ensino
Fundamental”**

Sabrina Arsego Miotto

Tese de Doutorado submetida à Banca Examinadora designada pela
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação da
Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de Doutora em Educação.
Linha de Pesquisa: Processos Educacionais, Linguagem,
Tecnologia e Inclusão.

Caxias do Sul, 01 de dezembro de 2025.

Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares (presidente UCS) _____

Dra. Cristina Maria Pescador (PPGEdu/UCS) _____

Dra. Elisa Boff (PPGECiMa/UCS) _____

Dr. Paulo Antonio Pasqual Júnior (PPGEdu/UCS) _____

Dra. Carla Denize Ott Felcher (UFPel) _____

AGRADECIMENTOS

Ser grato é uma virtude que ajuda a materializar os objetivos alcançados, fazendo com que percebamos o quanto nossa vida é especial. Nesse período de escrita da tese, muitas são as pessoas que nos auxiliam, cada um a seu modo, tornando a jornada mais leve, com a certeza de que não estamos sozinhos.

Agradeço primeiramente à Deus, por ouvir minhas preces, aquietar o meu coração nos momentos de turbulência e ser presente na minha vida.

Às minhas filhas, por serem pessoas tão especiais e cada uma, com sua personalidade, ensinar-me diariamente a ser uma pessoa melhor.

Ao meu marido, que com a sua forma leve de ver a vida, caminha ao meu lado, dando-me força nos momentos difíceis, incentivando-me a superar os desafios e comemorando comigo as conquistas.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a estudar, não poupando esforços para que eu tivesse uma educação de qualidade.

À minha irmã, que mesmo estando longe, procura estar atenta aos meus movimentos e incentivando na busca dos meus objetivos.

À minha orientadora, professora Eliana, por ter me acolhido nesse processo de escrita da tese, compartilhando seu conhecimento comigo.

Aos membros que compuseram a banca de qualificação, por terem se disponibilizado a ler o trabalho e contribuído com a pesquisa. Aos membros da banca de defesa final, pelas valiosas contribuições. Os apontamentos, as sugestões e outras perspectivas apresentados por todos esses professores, serviram para qualificar a pesquisa, fazendo-me refletir sobre os caminhos a serem tomados na realização dessa pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação, pelas suas contribuições para a realização da pesquisa.

Aos colegas do doutorado, com os quais compartilhei aprendizados, leituras e angústias.

Aos professores participantes das entrevistas, que compartilharam suas percepções e possibilitaram a ampliação do olhar sobre a temática da pesquisa.

Aos amigos da vida, pelo incentivo durante a realização dessa pesquisa.

Ao IFRS, por incentivar a participação em formações continuadas, permitindo que eu me dedicasse os três últimos anos exclusivamente ao curso de Doutorado.

*Para transformar o objeto faz-se necessário
transformar-se antes enquanto observador.*

Danielle Benevenuto

RESUMO

Esta tese tem por objetivo compreender como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, e apresentar recomendações a partir dos resultados encontrados. O referencial teórico constituiu-se pelas definições de Pensamento Computacional, articuladas com os conceitos de letramento digital, cidadania digital e alguns conceitos da teoria Vigotskiana (mediação, internalização e zona de desenvolvimento proximal). Além disso, foram apresentadas as recomendações nacionais relacionadas ao ensino do Pensamento Computacional, a BNCC e a BNCC Computação, como forma de contextualizar o ensino do PC, no âmbito das diretrizes nacionais. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória. Como método para a construção dos dados utilizou-se a entrevista dialogada grupal e individual. O *corpus* da pesquisa foi constituído pelas narrativas de professores que atuam nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, na rede municipal de ensino de uma cidade do nordeste gaúcho. Ele foi analisado com base nos pressupostos da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2020), do qual emergiram quatro categorias: Recursos Utilizados, Necessidade de Formação, Papel da Gestão e Dificuldades. A categoria Dificuldades foi subdividida em subcategorias intituladas: Entendimento do conceito de PC e seus pilares, Tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo, Infraestrutura, Capacidade de abstração, Alfabetização digital do professor e Alfabetização digital do estudante. Os resultados indicam que não há uma clareza entre os docentes sobre o conceito de Pensamento Computacional e nem como fazer a sua inserção nas práticas pedagógicas de forma transversal. Embora os professores utilizem recursos plugados ou desplugados, parece que eles não os reconhecem como elementos mediadores, no olhar vigotskiano, para desencadear processos de internalização, relacionados aos pilares do PC. Ainda, observamos que alguns professores apresentam dificuldades no uso operacional dos recursos plugados, o que indica que eles se encontram na etapa da alfabetização digital. Os docentes relataram a necessidade de formações continuadas, que permitam que eles vivam a experiência, oportunizando a utilização dos recursos, apropriando-se em uma perspectiva que os auxiliem a desencadear processos de internalização, evitando que apenas cumpram rituais ou reproduzam instruções. Diante desses resultados, essa tese defende que a inserção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental exige que o professor participe de formações como sujeitos implicados a fim de que possam compreender o conceito de Pensamento Computacional e seus pilares, desenvolvendo o letramento computacional e assim, consigam criar práticas pedagógicas utilizando os recursos plugados ou desplugados como elementos mediadores, atuando na zona proximal dos estudantes, auxiliando-os a desencadear processos de internalização relacionados aos pilares do PC. Com base nesses conhecimentos, os estudantes poderão atuar no contexto digital contemporâneo, com ética e responsabilidade, tendo o pensar computacional como base para ser cidadão nesse cenário. Por fim, mencionamos ainda a aproximação entre o Pensamento Computacional e a Heurística de Polya para a resolução de problemas como um caminho para que o professor possa compreender os pilares do PC de forma alinhada ao letramento computacional.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Letramento Digital; Cidadania Digital; Educação Básica; formação continuada.

ABSTRACT

This thesis aims to understand how Computational Thinking (CT) is being integrated into Basic Education, both in Elementary and Middle School, and to present recommendations based on the findings. The theoretical framework is based on definitions of computational thinking, articulated with the concepts of digital literacy, digital citizenship, and certain concepts from Vygotskian theory (mediation, internalization, and the zone of proximal development). In addition, national recommendations related to the teaching of computational thinking, such as the BNCC and BNCC Computação, are presented to contextualize the teaching of CT within national educational guidelines. This is a qualitative and exploratory study. Group and individual dialogued interviews were used as methods for data construction. The research corpus consists of narratives from teachers working in the Elementary and Middle School in the municipal education network of a city in northeastern Rio Grande do Sul. The material was analyzed based on the assumptions of Moraes and Galiazzi's (2020) Discursive Textual Analysis, from which four categories emerged: Resources Used, Need for Training, Role of School Management, and Difficulties. The Difficulties category was subdivided into the following subcategories: Understanding of the CT concept and its pillars, Time for planning and the requirement to fulfill the curriculum, Infrastructure, Abstraction capacity, Teacher's digital literacy and Student's digital literacy. The results indicate that teachers lack clarity regarding the concept of computational thinking and how to incorporate it transversally into pedagogical practices. Although teachers use both plugged and unplugged resources, they seem not to recognize them, from a Vygotskian perspective, as mediating elements capable of triggering internalization processes related to the pillars of CT. Furthermore, it was observed that some teachers experience operational difficulties when using plugged resources, indicating that they are still at the stage of digital literacy. Teachers reported the need for ongoing training that allows them to experience the use of these resources firsthand, enabling them to appropriate them in a way that helps trigger internalization processes—thus avoiding mere ritualistic compliance or rote reproduction of instructions. Based on these findings, this thesis argues that integrating computational thinking in Elementary and Middle School requires teachers to participate in professional development as active agents so they can understand the concept and pillars of computational thinking, develop computational literacy, and design pedagogical practices that use plugged or unplugged resources as mediating elements. In doing so, they can operate within students' zones of proximal development, helping them initiate internalization processes related to the pillars of CT. Grounded in this knowledge, students will be able to act ethically and responsibly within the contemporary digital context, using computational thinking as a foundation for exercising citizenship in this environment. Finally, the thesis also highlights the connection between computational thinking and Polya's Heuristics for problem-solving as a pathway for teachers to understand CT pillars in alignment with computational literacy.

Keywords: Computational Thinking; Digital Literacy; Digital Citizenship; Basic Education; continuing education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Práticas da Ciência da Computação no currículo da Educação Básica nos Estados Unidos.....	21
Figura 2 - Representação dos três eixos do conhecimento em Computação na Educação Básica	25
Figura 3 - Contextualização do Tema de Pesquisa.....	30
Figura 4 - Cenário da Cultura Digital Contemporânea.....	38
Figura 5 - Objetos do Conhecimento do Eixo Pensamento Computacional previstos para o Ensino Fundamental	46
Figura 6 - Níveis de Desenvolvimento da Teoria de Aprendizagem Vigotskiana	54
Figura 7 - Dinâmicas para o Ensino do Pensamento Computacional.....	55
Figura 8 - Recursos usados no ensino do Pensamento Computacional.....	65
Figura 9 - Norteadores Teóricos.....	67
Figura 10 - Tópico Norteador.....	71
Figura 11 - Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 06/09/2025	76
Figura 12 - Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 18/09/2025	77
Figura 13 - Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 23/09/2025	78
Figura 14 - Caracterização dos participantes das Entrevistas Dialogadas Individuais realizadas nos dias 21/10/2025 e 23/10/2024, respectivamente	79
Figura 15 - Exemplo de atividade desplugada citada pela professora PF10 – A1	89
Figura 16 - Nuvem de palavras com os recursos plugados citados pelos participantes	93
Figura 17 - Tela inicial do Scratch	94
Figura 18 - Imagem do jogo Decodificando o Caminho	95
Figura 19 - Imagem do cenário do jogo Codificando o Caminho	96
Figura 20 - Achados da Pesquisa.....	116
Figura 21 - Unidades Temáticas e Objetos do Conhecimento previstos na disciplina de Tecnomídias	117
Figura 22 - Dimensões e Saberes Docentes do Referencial de Saberes Digitais Docentes ...	121
Figura 23 - Detalhamento das dimensões Compreensão e Prática.....	121
Figura 24 - Dimensões do Referencial de Saberes Digitais Docentes	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Panorama dos estudos correlatos consultados na elaboração da tese.....	58
Quadro 2 – Sistematização do Processo de Categorização	83
Quadro 3 - Categorias finais emergentes e narrativas dos professores	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Tempo de Exercício da Docência dos Professores Participantes da Pesquisa	80
Gráfico 2 – Área de Formação dos Professores Participantes.....	80

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BRASSCOM	Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação
CEB	Câmara Nacional de Educação
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONSED	Conselho Nacional de Secretários de Educação
CRE	Coordenadoria Estadual de Educação
CSTA	<i>Computer Science Teachers Association</i>
ForLic	Fórum de Licenciatura de Computação
IA	Inteligência Artificial
ISTE	<i>International Society for Technology in Education</i>
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SMED	Secretaria Municipal de Educação e Desporto
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Undime	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNCME	União dos Conselhos Municipais de Educação

Sujeitos Participantes da Pesquisa

PF1

PF2

PF3

PF4

PF5

PF6

PF7

PF8

PF9

PF10

PF11

PF12

PF13

PF14

PF15

PF16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 APRESENTAÇÃO DA AUTORA, DO TEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	31
1.3 OBJETIVOS.....	32
1.3.1 Objetivo Geral	32
1.3.1 Objetivos Específicos	32
1.4 APRESENTAÇÃO DA TESE	32
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	34
2.1 BREVE DESCRIÇÃO DO CENÁRIO DA CULTURA DIGITAL CONTEMPORÂNEA	34
2.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NESSE CONTEXTO	39
2.2.1 Definição de Pensamento Computacional	42
2.2.2 Pensamento Computacional e a Teoria Vigotskiana	49
2.3 ESTUDOS E PESQUISAS A CERCA DO ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	57
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	68
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	68
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	72
3.2.1 Os aspectos éticos	75
3.2.2 Os sujeitos da pesquisa	75
3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	81
4 A INSERÇÃO DO PC NO ENSINO FUNDAMENTAL: DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS	83
4.1 RECURSOS UTILIZADOS.....	88
4.2 NECESSIDADE DE FORMAÇÃO	96
4.3 PAPEL DA GESTÃO	100
4.4 DIFICULDADES	104
4.4.1 Entendimento do conceito de PC e seus pilares	105
4.4.2 Tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo	106

4.4.3 Infraestrutura	108
4.4.4 Capacidade de Abstração	110
4.4.5 Alfabetização digital do estudante	111
4.4.6 Alfabetização digital do professor	113
5 A INSERÇÃO DO PC NO ENSINO FUNDAMENTAL: <i>METATEXTO</i> E DISCUSSÕES	115
5.1 CONTRIBUIÇÕES DA TESE	132
5.2 REVERBERAÇÕES	134
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	138
7 REFERÊNCIAS	142
APÊNDICE A – ATIVIDADE MOBILIZADORA PARA INICIAR A ENTREVISTA	151
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	153
ANEXO B – TERMO DE USO DE RECURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (IAG)	157

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentaremos um breve relato da trajetória da autora, nos âmbitos acadêmicos, profissionais e pessoais, relacionando-a à escolha do Pensamento Computacional (PC) como objeto de pesquisa. Além disso, contextualizaremos a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, nas esferas mundiais, nacionais e locais, com o intuito de expor movimentos nessa direção, em termos de legislações vigentes, mas também de iniciativas das redes de ensino brasileiras. A partir dessas articulações, formularemos a pergunta de pesquisa, apresentada ao final deste capítulo, juntamente com o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.1 APRESENTAÇÃO DA AUTORA, DO TEMA E CONTEXTUALIZAÇÃO

Ao chegar aos quarenta anos e ser mãe de duas meninas lindas, coloco-me diante do desafio de escrever uma tese. Muitos poderão questionar os motivos que me levam a viver essa experiência. Serão quatro anos dedicados a um projeto que exigirá tempo, escolhas, renúncias a momentos em família e um afastamento temporário da sala de aula, espaço em que adoro estar. No entanto, a vida é feita de ciclos e precisamos nos adaptar a cada novo momento que se apresenta, exigindo de nós diferentes graus de transformação.

Nasci em uma época em que ter um telefone fixo em casa representava possuir um bem muito valioso. Sou do tempo em que, ao viajarmos para o litoral, era necessário usar o orelhão¹ para ligar para casa. Trinta anos se passaram, e hoje contamos com tecnologia 5G e aparelhos celulares dotados de inúmeras funções, conectando todos a uma imensa rede e transformando nossas relações com as máquinas, com o mercado de trabalho e com as pessoas. Associado a isso, o aumento da capacidade dos computadores e a grande quantidade de dados disponíveis na internet, permitiram que a Inteligência Artificial (IA), em especial a IA Generativa, se desenvolvesse significativamente oferecendo outras formas de interação entre usuário e computador.

É nesse contexto de revolução digital, capaz de desencadear processos disruptivos, que me proponho a refletir sobre quais experiências de aprendizagem podem colocar em movimento os saberes dos estudantes, permitindo-lhes atuar nesse cenário, de modo a aproveitar o que a

¹ Orelhão: É o nome popular atribuído ao protetor para os Telefones de Uso Público (TUP), criado em 1971. Os TUPs podiam ser usados no modo pré-pago ou em ligações a cobrar. No modo pré-pago, o usuário adquiria fichas telefônicas ou mais recentemente cartões em estabelecimentos comerciais, com um número limitado de minutos disponíveis para a ligação. No modo a cobrar, o usuário fazia a ligação usando uma combinação de dígitos, que indicava essa modalidade, seguida do número do telefone do destinatário, responsável pelo pagamento. O valor da ligação era lançado na fatura telefônica do usuário que recebia.

tecnologia oferece em diferentes dimensões. Ao mesmo tempo, é fundamental que compreendam os deveres e as responsabilidades necessários para navegar nessa rede de maneira crítica, ética e responsável.

Nesse contexto tecnológico, escolhi o Pensamento Computacional como objeto de pesquisa, habilidade considerada necessária para o cidadão do século XXI (Blikstein, 2008). Para dar sentido às minhas escolhas na construção desta tese, é necessário revisitar minha trajetória de vida, familiar e acadêmica, pois nossa identidade como pesquisadores se constitui a partir das nossas experiências, as quais influenciam os caminhos que tomamos durante a pesquisa (Stecanella, 2012).

Ao revisitar minhas memórias, recordo-me da minha infância e visualizo um espaço na casa onde morava com meus pais, que eu transformava em sala de aula. Pendurava um quadro no qual eu escrevia com giz e ali passava horas, procurando reproduzir da melhor forma todas as ações das minhas professoras, que eu observava atentamente na escola. Aquele momento em que eu me tornava professora de alunos visíveis apenas por mim era mágico e encantador - assim como é até hoje quando inicio um novo ano letivo. Esse desejo de trabalhar com a docência permaneceu guardado até que pude materializá-lo com o ingresso no curso de Licenciatura Plena em Matemática com Habilitação em Física, na Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Durante a graduação, trabalhava em uma instituição do mercado financeiro durante o dia e estudava à noite, o que limitava o meu tempo para participar de projetos de extensão, ensino ou pesquisa. Consegui integrar apenas um projeto de extensão, que oferecia atendimentos individualizados a estudantes da UCS que tinham dúvidas em Matemática. Esse momento foi de intenso aprendizado, pois a partir do contato com a docência, pude observar as principais dificuldades conceituais apresentadas pelos estudantes que ingressavam no ensino superior, buscando identificar as suas origens e propondo soluções para superá-las.

As disciplinas do curso de licenciatura voltadas para o ensino da Matemática eram valiosas para mim, pois proporcionavam pequenas vivências da prática docente em sala de aula e estimulavam a reflexão sobre os materiais pedagógicos mais adequados para abordar os conceitos matemáticos. Próximo ao final da graduação, cursei a disciplina de Equações Diferenciais, área que me fascinou e me motivou a ingressar em um mestrado na área da Matemática Aplicada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no Campus do Vale em Porto Alegre.

Na minha pesquisa de mestrado, estudei um modelo matemático voltado à Biologia, cujos resultados foram obtidos através de simulações computacionais utilizando o software

MatLab. Foi um período intenso de estudo, pois apesar de ter concluído um curso de licenciatura com grande profundidade de conhecimento específico, não se tratava de um curso de bacharelado, nível de formação necessário para lidar com as disciplinas e com a dissertação de mestrado de forma mais tranquila, tendo em vista a orientação desse curso. Além disso, precisava administrar a logística do deslocamento até Porto Alegre para assistir às aulas e participar das orientações.

Nesse período de formação continuada, comecei a minha carreira docente atuando em cursos técnicos subsequentes ao Ensino Médio, ofertados por uma instituição de ensino da rede particular. O perfil dos estudantes era composto por pessoas adultas que, muitas vezes, estavam há bastante tempo afastadas dos bancos escolares, mas demonstravam muita vontade de aprender. Com esses estudantes pude colocar em movimento meus saberes docentes, realizar minhas primeiras experiências e, ao mesmo tempo, refletir sobre minha atuação e os ajustes que se faziam necessários. A sensação de estar à frente de uma turma era muito diferente daquela vivenciada no projeto de extensão. Naquele momento, eram de 30 a 40 pessoas em cada turma, buscando uma formação que, em alguns casos, era necessária para a manutenção do emprego. A responsabilidade que eu sentia era enorme, mas a tarefa foi cumprida e mais uma etapa da minha formação foi concluída.

Exerci a docência nas redes particular, estadual, municipal e federal, abrangendo diferentes níveis de ensino - das séries finais do Ensino Fundamental ao Ensino Superior - em instituições localizadas tanto no centro quanto na periferia da cidade. Em cada novo espaço, encontrei novas pessoas e vivi novas experiências. Ao olhar retrospectivamente, percebo como a interação com esses estudantes e com os contextos que estavam inseridos me transformou como ser humano e, também, contribuiu para formação da docente que sou hoje. Essa reflexão emerge da leitura do texto da pesquisadora e professora Soares (2018), que discute a importância de o docente voltar o olhar para si e estabelecer relações legítimas com o outro, contribuindo para a constituição do sujeito professor.

Nesse sentido, não posso supor que sairemos de uma aula da mesma maneira que entramos, pois passamos por transformações cognitivas, emocionais e comportamentais - mais intensas em determinadas áreas e menos em outras. Do mesmo modo, “não saímos de uma pesquisa do mesmo jeito que entramos, porque, como pesquisadores, somos também atores sociais desse processo de elaboração” (Zago, 2003, p. 308). Ao refletir sobre as histórias que ouvi, os fatos que presenciei, os conselhos que dei e recebi e as experiências que vivi, surgiu em mim o desejo de atuar no curso de Licenciatura em Matemática, com o intuito de contribuir com a formação de futuros professores, compartilhando com eles minhas reflexões e

problematizações acerca da educação e do ensino de Matemática, bem como a minha experiência de sala de aula.

Em 2013, fui nomeada para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Caxias do Sul, onde recebi a oportunidade de trabalhar com a formação inicial de professores, ministrando aulas no curso de Licenciatura em Matemática, especialmente nas disciplinas de Práticas de Ensino de Matemática e Supervisão de Estágio, além de exercer a docência nos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio. Essa experiência representou um grande presente, pois, ao ocupar esse espaço, pude promover reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, bem como problematizar as práticas pedagógicas à luz dos avanços tecnológicos aos quais os estudantes têm acesso e que permeiam a sociedade contemporânea. Tais recursos, quando utilizados de forma ética e com a devida compreensão do seu potencial, podem favorecer significativamente o processo de aprendizagem, na perspectiva do letramento digital².

Essa reaproximação com o curso de Licenciatura em Matemática despertou em mim a necessidade de buscar uma formação continuada com foco na área de Educação. Fui percebendo que o conhecimento prático adquirido pelos longos anos de atuação como docente em diferentes níveis de ensino já não era suficiente para atender às expectativas e às demandas que se impunham à formação de professores capazes de atuar de forma eficiente nesse novo cenário educacional. No entanto, esse desejo de prosseguir na formação foi sendo adiado em razão de escolhas de ordem pessoal.

Durante minha formação inicial, percebi que as oportunidades de vivenciar a prática docente em atividades vinculadas ao curso complementavam o conhecimento adquirido nas aulas e, ao mesmo tempo, aumentavam minha motivação para cursar as disciplinas do curso e pensar em diferentes formas de ensino. Assim, ao ingressar no IFRS, surgiu em mim o desejo de oportunizar experiências semelhantes aos alunos da licenciatura, por meio da proposição de projetos de ensino e extensão voltados ao ensino da Matemática. A participação dos bolsistas nesses projetos revelou-se bastante positiva, evidenciando o potencial formativo dessas vivências para a construção de saberes docentes.

Ingressei no curso de doutorado em Educação em 2022, quando reencontrei a professora Eliana Maria do Sacramento Soares, que havia sido minha professora na graduação. Como seus estudos tinham proximidade com a temática escolhida por mim, ela se tornou a minha orientadora, além de docente da disciplina Tópicos da Evolução do Pensamento

² O conceito de letramento digital será abordado ao longo do texto.

Matemático, da qual participei com vistas ao Estágio de Docência do Doutorado em Educação. A partir das reflexões e leituras propostas nessa disciplina, passei a observar uma relação muito próxima entre o pensamento matemático e o Pensamento Computacional, o que é compreensível, tendo em vista que a Computação tem sua origem na Matemática e que, ambas se relacionam a processos de reconhecimento de padrões, abstração e generalização. Esse movimento despertou o meu interesse e redirecionou parcialmente o foco inicial da minha pesquisa, que, ao ingressar no programa, estava voltado à formação de professores para o uso das tecnologias.

A partir dessas reflexões, o meu interesse de pesquisa passou a se voltar para a forma como o ensino³ do Pensamento Computacional vem sendo desenvolvido pelos professores de Matemática, tendo como referência a relação entre o Pensamento Computacional e o pensamento matemático. Embora exista uma proximidade entre essas duas áreas, observei, em conversas preliminares com professores de Matemática, que atuam em diferentes redes e níveis de ensino, que nem sempre é o docente com formação em Matemática quem trabalha esse conceito nas escolas. Diante disso, percebi a necessidade de compreender de forma mais ampla a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, investigando como os professores têm compreendido esse conceito, verificando se ele tem sido incorporado às práticas pedagógicas e mapeando as diferentes abordagens utilizadas por eles.

Ao observarmos o cenário internacional, notamos que muitos países vêm alterando os seus currículos da Educação Básica, com o objetivo de inserir conceitos da Ciência da Computação, em especial o Pensamento Computacional. Em Portugal, a programação é utilizada como meio para desenvolver o Pensamento Computacional, sendo obrigatória no ensino secundário e no superior (Valente, 2019). Já na Finlândia está prevista a inclusão da programação desde o 1º ano, incorporada ao currículo como uma temática transversal (Almeida e Valente, 2019).

A Inglaterra foi a pioneira, no contexto da Comunidade Europeia, na inclusão de computação e programação como conteúdos obrigatórios desde o 1º ano do ensino básico. O currículo da Educação Básica inglesa conta com duas disciplinas voltadas à tecnologia: *Computing e Design and Technology*. A primeira baseia-se no tripé Ciência da Computação, Tecnologia da Informação e Letramento Digital, tendo como objetivo preparar os estudantes para utilizar o Pensamento Computacional e a criatividade na compreensão do mundo. Já a disciplina *Design and Techonology* tem como foco o desenvolvimento de projetos e a

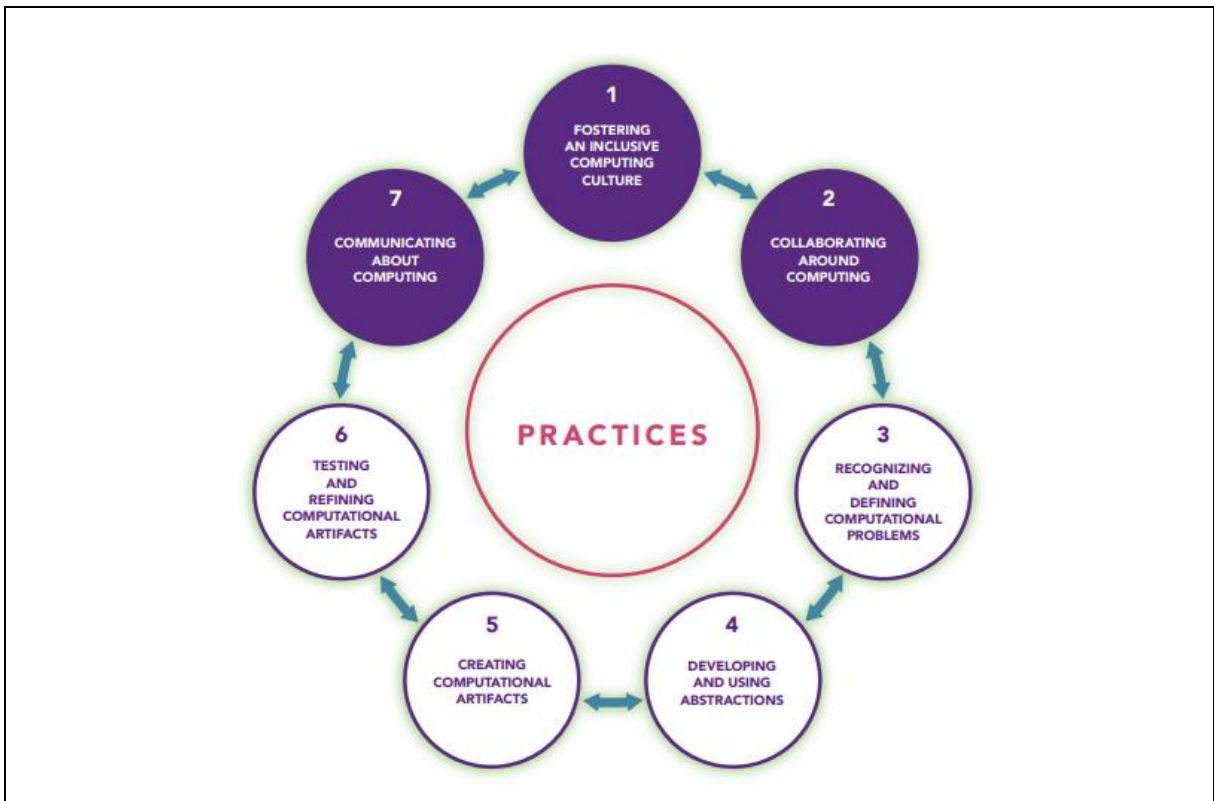
³ Quando nos referimos ao ensino do Pensamento Computacional, estamos tratando do ensino baseado na perspectiva vigotskiana, relacionada ao desenvolvimento de conceitos e ao seu processo de internalização.

fabricação de produtos que solucionem problemas reais. Para isso, os alunos recorrem a conhecimentos de várias áreas como matemática, engenharia e computação (*UK Department for Education, 2014*).

Dando seguimento ao panorama internacional, observamos que, na Austrália, a tecnologia é tratada como tema transversal quanto como área do conhecimento, dividida em duas vertentes: *Digital Technologies* e *Design and Technologies* (Machado, 2019). Na Estônia, a abordagem do Pensamento Computacional está prevista em uma disciplina denominada *ProgeTiger*, além de ser explorada em disciplinas optativas de robótica e programação, sendo considerada um tema transversal (Almeida e Valente, 2019).

Ainda no contexto internacional, destacamos a abordagem adotada nos Estados Unidos, onde a tecnologia é contemplada em quatro dimensões distintas: Tecnologia como Conteúdo (Mídia), Tecnologia como Fonte de Pesquisa, Tecnologia como Ferramenta de Autoria e Tecnologia como Ferramenta de Interação. A Figura 1 apresenta sete práticas centrais da ciência da computação inseridas no currículo do Ensino Fundamental e Médio, as quais descrevem os comportamentos e as formas de pensar que os estudantes, considerados letrados computacionalmente, devem desenvolver para se engajar de maneira eficaz em um mundo rico em dados e completamente interconectado. Essas práticas compõem um framework voltado à inserção da Computação na Educação Básica norte-americana.

Figura 1 - Práticas da Ciência da Computação no currículo da Educação Básica nos Estados Unidos



Fonte: CSTA (2016, p. 68)

Na Figura 1, podemos observar que das sete práticas apresentadas, quatro estão relacionadas ao Pensamento Computacional: reorganizar e definir problemas computacionais, desenvolver e usar abstrações, criar artefatos computacionais e testar e refinar artefatos computacionais (CSTA, 2016). Essas práticas têm como base cinco conceitos estruturantes (*Core Concepts*), que representam as principais áreas de conteúdo da Ciência da Computação. São eles: *Computing Systems, Networks and the Internet, Data and Analysis, Algorithms and Programming, Impacts of Computing* (CSTA, 2016).

Para dar continuidade nessa contextualização apresentamos os dados do PISA – *Programme for International Student Assessment* – em português, Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes, que é uma avaliação internacional que além de Leitura e Matemática também focaliza a área de Ciências. O programa é desenvolvido e coordenado internacionalmente pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Os estudantes que participam do teste precisam ter idade entre 15 anos e três meses (completos) e 16 anos e dois meses (completos) no início do período de aplicação, faixa etária que corresponde, na maioria dos países, ao término da escolaridade básica obrigatória e estar, no mínimo, cursando o 7º ano escolar. Os testes ocorrem a cada três anos e, em cada ciclo de

avaliação, uma dessas três áreas cognitivas é definida como foco principal, o que significa que a maior parte dos itens avaliados está concentrada nessa área (aproximadamente dois terços do total do teste).

Em 2022, o foco principal do PISA foi a Matemática. O quadro conceitual apresentado no site do teste traz o conceito de literacia⁴ matemática, definindo-a como a “capacidade de um indivíduo raciocinar matematicamente e de formular, aplicar e interpretar a matemática para resolver problemas numa variedade de contextos do mundo real” (OECD, 2018). Além disso, o teste apresenta em seu quadro conceitual tópicos relacionados às novas tecnologias e destaca a importância de os alunos entenderem os conceitos de Pensamento Computacional.

Com a inserção do Pensamento Computacional na prova do PISA, temos mais uma referência do contexto internacional sobre como o tema vem sendo abordado. Reconhecemos a autonomia e a soberania que cada país possui em relação às suas políticas públicas e processos educacionais; no entanto, trata-se de um dado a ser apresentado nesta contextualização, pois permite refletir sobre a influência que testes de larga escala podem exercer sobre o currículo desenvolvido em cada país, em especial no Brasil. Destacamos ainda, a importância de considerar esses dados com criticidade, levando em conta os aspectos sociais, políticos e culturais de cada contexto.

No Brasil, o termo Pensamento Computacional passou fazer parte dos documentos oficiais que norteiam a educação brasileira em 2017, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental e, em 2018, com a publicação da BNCC para o Ensino Médio. Esse documento tem caráter normativo para as redes de ensino e suas instituições, servindo como referência para a elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas para todas as etapas da Educação Básica.

A BNCC, ao tratar das competências⁵ específicas previstas para a área da Matemática no Ensino Fundamental, as distribui entre os cinco campos dessa área do conhecimento que o documento denomina unidades temáticas: Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Em especial, ao abordar a Álgebra, a BNCC indica que esse campo da Matemática pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Além

⁴ Literacia é um termo originário do português de Portugal. No Brasil, é mais comum utilizar a palavra letramento. Ambos os termos têm o mesmo significado.

⁵ O termo competência é definido na 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, 2018, p. 8). Essa definição está em consonância com as ideias de Perrenoud (1999), para quem competências e habilidades estão relacionadas à mobilização de saberes para enfrentar situações de forma que o sujeito se transforme ao fazer isso. Ou seja, não se trata de algo estático ou de uma simples sequência de regras, mas de um processo que se constrói a partir da retroalimentação do sujeito.

disso, associa processos matemáticos como potenciais para o desenvolvimento do letramento matemático e do Pensamento Computacional (Brasil, 2018).

Observamos que, tanto na BNCC para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, o Pensamento Computacional é apresentado de forma transversal às habilidades previstas para a área da Matemática. Ademais, fica reservado a essa área, na etapa do Ensino Fundamental, centrar-se “na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do Pensamento Computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos” (Brasil, 2018, p. 471).

Embora as recomendações acerca da inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas estejam presentes de forma mais evidente nas habilidades previstas para a área da Matemática, a competência geral 5 da BNCC, que diz respeito à utilização de tecnologias digitais de forma crítica, reflexiva e ética, atribui a tarefa de tratar desse tema a todas as áreas do conhecimento, assim como a resolução de problemas e a produção de conhecimento. De acordo com a Competência Geral 5 da BNCC (Brasil, 2018, p. 9)

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

Além disso, a inserção de práticas pedagógicas relacionadas ao conceito de Pensamento Computacional pode contribuir para o desenvolvimento de competências gerais previstas na BNCC, como o pensamento científico, criativo e crítico, pois “desenvolve a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos” (Ribeiro *et al.*, 2019, p. 7). Ademais, associado ao domínio do mundo digital e compreensão da cultura digital⁶, aspectos relacionados ao Pensamento Computacional podem fornecer subsídios para que o estudante atue com responsabilidade e cidadania no mundo do século XXI (Ribeiro *et al.*, 2019). Com isso, percebemos que a aplicação do Pensamento Computacional é ampla, indo além de sua relação com a programação de computadores.

Buscando ampliar as recomendações presentes na BNCC acerca do desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica, foi constituída uma comissão, por meio de

⁶ O conceito de cultura digital será abordado ao longo do texto.

portaria emitida pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), para a elaboração de um complemento, em todos os níveis de ensino, que trate de normas específicas sobre computação na Educação Básica. Além dos membros da comissão, colaboraram nas discussões a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o Fórum de Licenciatura de Computação (ForLic), o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), o Ministério da Educação (MEC), a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), a União dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME), bem como instituições educacionais, educadoras e educadores, graduandos e pós-graduandos.

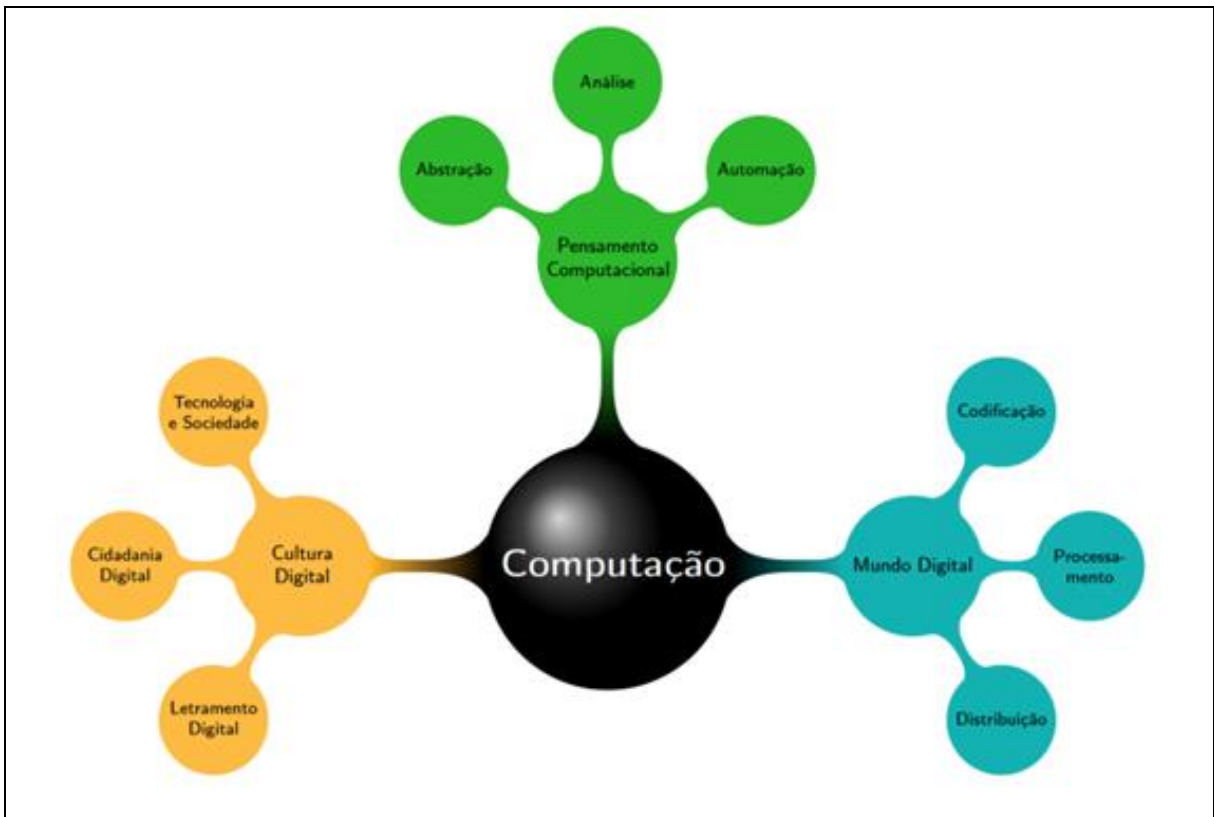
O resultado do trabalho dessa comissão foi a elaboração de normas sobre a Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das Tabelas de Habilidades e Competências, sobre as quais foi dado parecer favorável pelo CNE (Conselho Nacional de Educação) e pela CEB (Câmara Nacional de Educação) com a publicação do Parecer CNE/CEB Nº 2/2022, aprovado em 17/02/2022. Com a homologação da norma em setembro de 2022 pelo Ministério da Educação e a publicação no Diário Oficial no mês seguinte, foi publicada a Resolução CEB 01/2022, que define as normas sobre Computação na Educação Básica como complemento à BNCC.

Nesse documento complementar à BNCC, denominado BNCC Computação, são detalhados as habilidades e os objetos do conhecimento dos eixos estruturantes: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. O eixo Cultura Digital está relacionado ao letramento em tecnologias digitais de modo a favorecer a comunicação e expressão por meio do mundo digital, considerando novos questionamentos morais e éticos na sociedade. Também compreende as relações interdisciplinares da Computação com outras áreas do conhecimento (Ribeiro *et al.*, 2019).

O eixo Pensamento Computacional está relacionado "à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos" (Ribeiro *et al.*, 2019, p. 6).

O eixo Mundo Digital está alicerçado nos pilares codificação, processamento e distribuição. Esse eixo está relacionado à compreensão do mundo real e do mundo virtual pelo estudante, para que ele seja crítico e ativo nesse cenário, estando atento aos benefícios e riscos da agilidade da distribuição de informação (Ribeiro *et al.*, 2019). A Figura 2 apresenta uma sistematização dos conhecimentos da área da Computação previstos na BNCC Computação (Brasil, 2022), divididos nos três eixos estruturantes, bem como as dimensões de cada eixo.

Figura 2 - Representação dos três eixos do conhecimento em Computação na Educação Básica



Fonte: Brasil (2022b) e Ribeiro *et al.* (2019)

Na BNCC Computação está descrito o que deve ser considerado em cada ano desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, bem como os objetos de aprendizagem, associados a exemplos de como tais objetos podem ser tratados, especialmente na Educação Infantil. Além disso, apresenta orientações sobre a formação inicial e continuada dos professores, prazos para implementação e o estabelecimento de políticas públicas.

Diante dessas considerações, destacamos a Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023 que institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), nº 9.448, de 14 de março de 1997, nº 10.260, de 12 de julho de 2001, e nº 10.753, de 30 de outubro de 2003. Essa política apresenta quatro eixos estruturantes, são eles: Inclusão Digital, Educação Digital e Escolar, Capacitação e Especialização Digital, e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação. O Pensamento Computacional faz parte do eixo de Educação Digital e Escolar, relacionando-se

à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do

desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento (Brasil, 2023).

Destacamos aqui a alteração no artigo 26 da LDB, que diz respeito à inclusão do § 11, com a seguinte redação: “A educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio” (Brasil, 2023). A partir dessa alteração, as orientações nacionais indicam um novo caminho a ser tomado pelas instituições de ensino: a inclusão de mais um componente curricular e a designação de um professor responsável por essa frente nas escolas. Antes dessa política, a BNCC não previa tal prerrogativa de componente curricular, sendo o Pensamento Computacional tratado de forma transversal pelos professores dos diferentes componentes curriculares já existentes.

Destacamos, como pesquisadores da área da educação, a necessidade de olhar para as recomendações, sob uma perspectiva crítica. Assim, embora sejam apresentados apontamentos a respeito das recomendações sobre o ensino do Pensamento Computacional, o interesse do trabalho não é problematizar tais recomendações, mas compreender como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas e, a partir dos resultados, oferecer princípios que contribuam para a reflexão sobre esse processo de inserção.

Em um levantamento preliminar, com o objetivo de identificar como as redes municipal, estadual, federal e particular têm planejado a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas dos professores, percebemos que algumas escolas não têm conseguido implementar disciplinas ou práticas relacionadas ao Pensamento Computacional. Em muitos casos, o que ocorre são iniciativas individuais de professores. Por outro lado, há escolas que inseriram uma disciplina específica sobre Pensamento Computacional na grade curricular a ser cumprida pelos estudantes. Outras ainda optaram pela implantação de *espaços makers*. Vejamos essas diferenças nas informações descritas a seguir.

Ao contarmos uma assessora da 4^o Coordenadoria Regional de Educação⁷, a fim de obter informações sobre a inserção do Pensamento Computacional nas escolas sob a

⁷ O contato da pesquisadora com a assessora da 4^o CRE foi realizado por meio do WhatsApp no dia 25 de maio de 2023. Trata-se de uma conversa informal com a servidora, que autorizou o uso de suas informações para esta pesquisa. A servidora atua na orientação e no acompanhamento da efetivação de demandas da Secretaria, relacionadas ao Ensino Médio, tempo integral, técnicos, curso normal, entre outros temas transversais a todas as instituições.

responsabilidade da Secretaria Estadual de Educação, recebemos o seguinte esclarecimento por parte da assessora:

De uma forma geral os documentos norteadores como as matrizes de referência colocam habilidades que se encaixariam na questão do Pensamento Computacional...mas uma disciplina específica não temos, professores específicos nos laboratórios de informática também não temos, são os professores regentes que levam os alunos quando vão, ou mesmo utilizam os *Chromebooks*⁸ fornecidos pelo Estado. Uma orientação específica sobre o Pensamento Computacional nas escolas estaduais não temos.

A fala da referida assessora está em consonância com o que consta no Referencial Curricular Gaúcho (SEE, 2018), documento norteador dos currículos das escolas gaúchas desde 2019. No que diz respeito ao ensino do Pensamento Computacional, o referencial apresenta um texto semelhante ao da BNCC, indicando os processos matemáticos como potencialmente ricos para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, porém sem detalhar os conceitos a serem abordados em cada ano da Educação Básica.

Em uma instituição da rede federal localizada no Rio Grande do Sul, a diretora de ensino da Pró-reitoria de Ensino⁹ informou que não há uma diretriz institucional para a abordagem do Pensamento Computacional nos diferentes cursos ofertados. A temática recebe maior ênfase nos cursos da área de informática. Nos demais cursos, quando é trabalhada, trata-se de iniciativas individuais de professores ou técnicos administrativos, desenvolvidas a partir de práticas pedagógicas em sala de aula ou por meio da proposição de projetos de ensino, pesquisa ou extensão.

As escolas da rede municipal de ensino de uma cidade do nordeste do Rio Grande do Sul contam com um professor responsável pelo laboratório de informática. Para atuar nesse espaço, o docente que se candidata à vaga precisa ter formação em Licenciatura em Computação, ou especialização em Informática Educativa ou cursos na área de Mídias, Tecnologias Educacionais ou Informática Educativa. Além disso, participa de formações

⁸ Chromebooks: “São laptops que executam o ChromeOS, um sistema operacional desenvolvido pela Google, que tem armazenamento em nuvem e tem diversos níveis de segurança. São projetados para usar aplicativos web, como aqueles disponíveis na Google Play Store”. Fonte: (<https://support.google.com/chromebook/answer/3265094?hl=pt-BR#zippy=%2Cqual-%C3%A9-a-diferen%C3%A7a-entre-chromebooks-e-outros-computadores-como-windows-ou-mac-os>). Acesso em: 08 de set. 2025.

⁹ O contato da pesquisadora com a diretora de ensino da Pró-Reitoria de Ensino de uma instituição federal foi realizado por meio do WhatsApp no dia 01 de junho de 2023. Assim como no caso anterior, trata-se de uma conversa informal com a servidora, que autorizou o uso de suas informações para esta pesquisa.

mensais, conforme um plano de estudos que contempla diversas temáticas, sendo uma delas o Pensamento Computacional.

Nesse contexto, esse professor promove atividades semanais com duração de um período de aula no laboratório de informática, destinadas às crianças da Educação Infantil e aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, nas escolas que ofertam o Ensino Fundamental, em parceria com os professores regentes de cada turma. Essas atividades seguem as orientações do plano de estudos da disciplina denominada Tecnomídias¹⁰ (XXX, 2020). O documento, além de apresentar os objetivos da disciplina e os referenciais em que se baseia, apresenta três unidades temáticas - Cultura Digital, Tecnologia Digital, Pensamento Computacional – explicitando os objetos de conhecimento de cada uma, bem como as habilidades tecnológicas (entendidas como saberes para uso das tecnologias) a serem desenvolvidas em cada objeto do conhecimento, em conformidade com a estrutura da diretriz nacional.

Na rede particular, as escolas apresentam diferentes perspectivas para a inserção do Pensamento Computacional. Em contato com uma professora¹¹ de uma escola da rede privada de ensino da mesma cidade onde este estudo está sendo realizado, foi informado que os estudantes têm um período semanal de aula de Pensamento Computacional, ministrada por uma professora de Matemática que se colocou à disposição da escola para realizar uma formação que a habilitasse a lecionar o componente curricular.

Em conversa com uma professora de outra escola particular¹², ela mencionou que a instituição adotou um sistema de ensino que prevê a utilização da Taxonomia de Bloom¹³ em todas as disciplinas, teoria que tem uma relação com alguns aspectos do Pensamento Computacional, além de contar com uma *sala maker*.

Nesse sentido, em conversa com um professor de outra escola da rede particular¹⁴ da referida cidade, verificamos que a gestão optou pela inclusão de uma disciplina intitulada Pensamento Computacional na grade curricular dos estudantes, após firmar uma parceria com

¹⁰ Destacamos que essa disciplina faz parte do currículo dos estudantes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino da cidade onde o estudo está sendo desenvolvido.

¹¹ O contato da pesquisadora com a professora foi realizado por meio do WhatsApp no dia 12 de março de 2023. Trata-se de uma conversa informal, na qual a professora autorizou o uso de suas informações para esta pesquisa.

¹² O contato da pesquisadora com a professora foi realizado por meio do WhatsApp no dia 17 de maio de 2023. Trata-se de uma conversa informal com a professora, na qual a professora autorizou o uso de suas informações para esta pesquisa.

¹³ Taxonomia de Bloom: Trata-se de um instrumento para apoiar o planejamento didático pedagógico, fundamentado na definição de objetivos de aprendizagem organizados de forma hierárquica, partindo de processos mais simples até atingir níveis mais complexos de elaboração e pensamento (Ferraz e Belhot, 2010).

¹⁴ O contato da pesquisadora com o professor foi realizado por meio do WhatsApp no dia 16 de maio de 2023. Trata-se de uma conversa informal com o professor, na qual o professor autorizou o uso de suas informações para esta pesquisa.

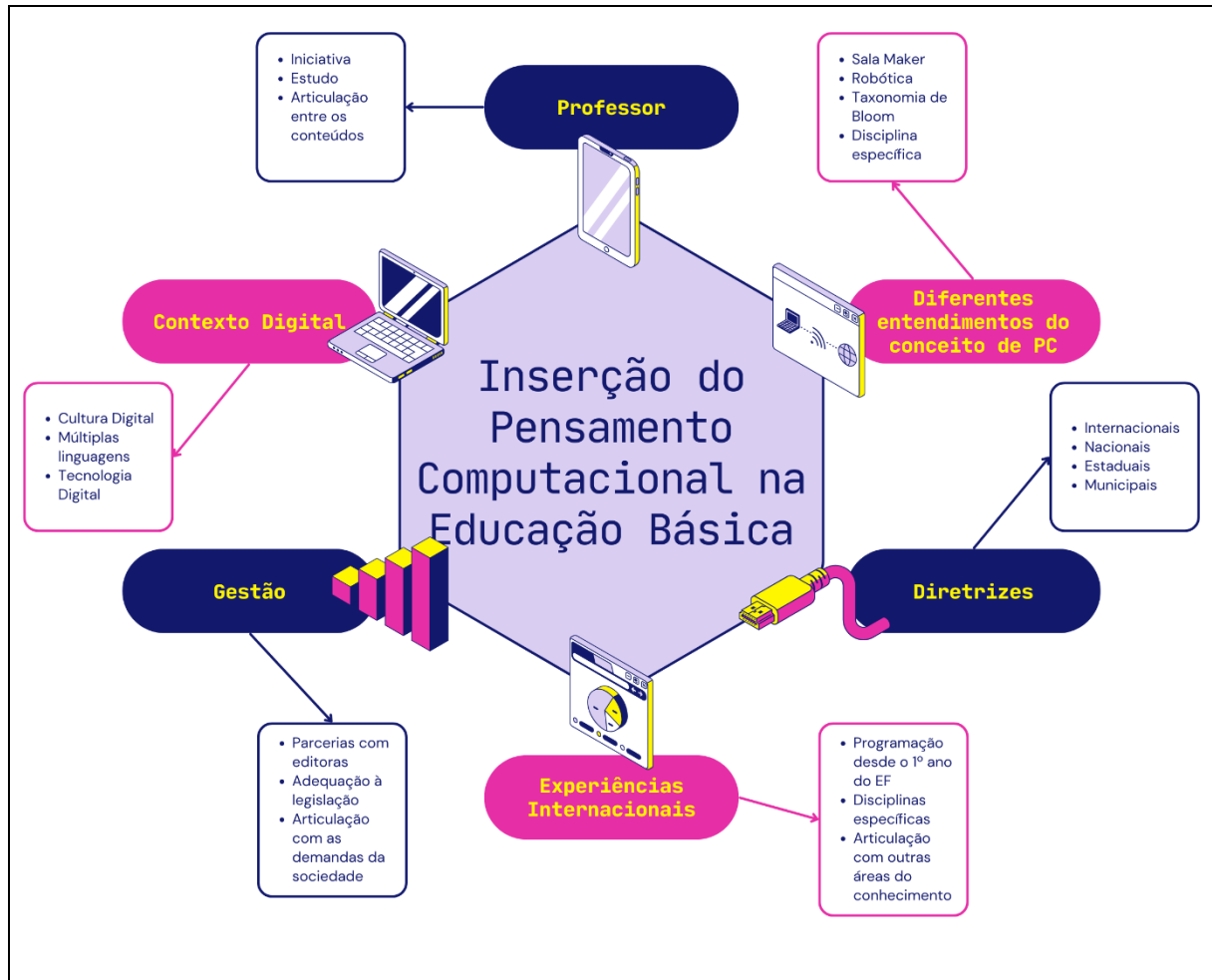
uma empresa privada, que fornece material pedagógico. Em decorrência dessa parceria, a empresa passou a fornecer o material didático, a sala de aula, formações periódicas e ambientes de formação. O convite para ministrar a disciplina foi inicialmente direcionado aos professores de Matemática. No entanto, devido à indisponibilidade desses profissionais, a função foi assumida por uma professora de Ciências e outra de Educação Física. Uma delas atua com os estudantes da Educação Infantil (a partir dos 3 anos) ao 5º ano, enquanto a outra trabalha com turmas do 6º ao 9º ano.

A partir das iniciativas dos países anteriormente apresentadas, entendemos o ensino do Pensamento Computacional ou conceitos relacionados como uma tendência na Educação Básica. Esse movimento é de grande importância, considerando que muitas profissões existentes hoje serão extintas, enquanto outras serão criadas, sendo parte delas relacionadas à tecnologia. Um relatório da Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais (BRASSCOM, 2025)¹⁵ apontou que o macrossetor de Tecnologia, Informação e Comunicação (TIC) no Brasil está projetando gerar de 30 mil a 147 mil empregos formais até dezembro de 2025, sendo 57% diretamente ligados à área de Tecnologia. As relações de trabalho também serão modificadas, incluindo funções que poderão ser desempenhadas por robôs, sistemas inteligentes ou inteligências artificiais. Nesse novo contexto, compreender o Pensamento Computacional será uma habilidade essencial para que os profissionais do futuro consigam se adequar ao cenário digital (Souza e Lopes, 2023).

A partir das recomendações e das informações que identificamos ao interagir com professores e gestores, propomos a Figura 3, apresentada na forma de um esquema, para representar e sintetizar as informações, além de propormos algumas problematizações. No centro da figura está colocado o tema desta pesquisa “Inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica”. Ao redor foram dispostos seis elementos abordados neste capítulo, que nos ajudam a compreender parte do cenário e os fatores que influenciam a temática, objeto deste estudo.

¹⁵ A Brasscom – Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais – é uma entidade sem fins lucrativos de representatividade nacional que congrega dezenas das maiores, mais dinâmicas e inovadoras empresas de TIC alinhadas com a **Era Digital**. A entidade atua para defender e promover o desenvolvimento do macrossetor de TIC e de tecnologias digitais, em prol de um País digital, conectado e inovador. Site: www.brasscom.org.br.

Figura 3 - Contextualização do Tema de Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2023)

As gestões das redes de ensino têm proposto diferentes abordagens para inserir conceitos da Ciência da Computação nas escolas de Educação Básica. Essas escolhas precisam estar alinhadas às diretrizes que regulamentam o ensino no Brasil, seja no âmbito nacional, estadual ou municipal. Além disso, a gestão pode procurar atender às demandas da sociedade, uma vez que a escola faz parte dela, desde que não fira as diretrizes legais. O conceito de Pensamento Computacional tem sido objeto de debates e diferentes interpretações na literatura. Ao mesmo tempo, existem experiências internacionais em que países estão reformulando seus currículos da Educação Básica para inserir conhecimentos da Ciência da Computação, em especial o Pensamento Computacional.

Diante dessas considerações, para que o Pensamento Computacional seja abordado de forma transversal ou inserido em um componente curricular específico, conforme previsto na PNED, e possa ser tratado como um tema interdisciplinar, propomos a articulação entre o Pensamento Computacional e os conteúdos de outras disciplinas já presentes no currículo da

Educação Básica. Para tanto, defendemos a relevância da mobilização do professor para a busca de estudos que o auxiliem a se apropriar do conceito de Pensamento Computacional e da funcionalidade dos recursos plugados e desplugados¹⁶ disponíveis, de modo a inseri-los em suas práticas pedagógicas, tendo clareza, como esses dispositivos podem fomentar a construção de elementos relacionados ao Pensamento Computacional. Por isso, esse aspecto apresenta-se como um objeto relevante de pesquisa.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante dessas considerações, surgem vários questionamentos:

- 1) Quais são os significados atribuídos pelos professores ao conceito de Pensamento Computacional?
- 2) Qual é o grau de importância que os professores atribuem à inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica?
- 3) Quais práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores têm relação com o Pensamento Computacional?
- 4) Quais dificuldades os professores enfrentam para incluir o Pensamento Computacional na sua prática pedagógica?
- 5) Como os professores percebem a receptividade dos estudantes às práticas pedagógicas que promovem o desenvolvimento do Pensamento Computacional?
- 6) Os estudantes demonstram entendimento sobre a relação entre as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino do Pensamento Computacional e o seu conceito?
- 7) Qual é o entendimento dos gestores sobre a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica?
- 8) Qual é a relação entre *cultura maker*, robótica e Pensamento Computacional?

Essas questões, entre outras, remetem à busca pela compreensão sobre o que está acontecendo em relação à inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica. Sendo assim, tomaremos como pergunta norteadora desta pesquisa a seguinte:

¹⁶ O recurso plugado está relacionado a atividades que são executadas com o uso do computador, com o objetivo de ensinar fundamentos da Ciência da Computação, por exemplo, o software Geogebra ou um jogo virtual. Já os recursos desplugados não requerem o uso do computador, como, por exemplo, um jogo de xadrez (Brackmann, 2017).

Como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental em uma cidade do nordeste gaúcho?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, e apresentar recomendações a partir dos resultados encontrados.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) Articular os conceitos de Pensamento Computacional, da teoria vigotskiana¹⁷, do letramento digital e de cidadania digital, para constituir o referencial teórico que servirá de base para o desenvolvimento do estudo proposto;
- 2) Examinar as dificuldades, potencialidades e limites da inserção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, a partir das percepções de professores de diferentes áreas do conhecimento que atuam nessa etapa da Educação Básica.
- 3) Analisar o processo de inserção do Pensamento Computacional nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, com vistas à proposição de recomendações, embasadas na análise do *corpus* da pesquisa.

1.4 APRESENTAÇÃO DA TESE

Organizamos o texto em seis capítulos. No primeiro capítulo, intitulado Introdução, apresentamos uma contextualização do tema de pesquisa em diferentes países, com ênfase no contexto da Educação Brasileira, buscando evidenciar a relevância para o leitor. A partir dessa contextualização, formulamos a pergunta de pesquisa, que orienta a definição dos objetivos geral e específicos, apresentados na sequência.

No segundo capítulo, dedicamo-nos ao Referencial Teórico. Inicialmente, discutimos entendimentos acerca do conceito de Pensamento Computacional e de seus pilares. Em seguida, articulando-o às questões de ensino e aprendizagem, exploramos elementos da Teoria Vigotskiana, especialmente os processos de mediação e internalização. Além disso, abordamos

¹⁷ Levando-se em consideração as diferentes formas de escrita do nome de Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) – tais como Vygotsky, Vigotsky, Vygotski, Vigotski, entre outras -, a forma escolhida para este trabalho será Vygotski, exceto nas referências, nas quais será mantida a grafia original dos textos citados.

aspectos das políticas públicas brasileiras que regulamentam a temática na Educação Básica, bem como analisamos estudos que relatam iniciativas da inserção do Pensamento Computacional nesse nível de ensino.

No terceiro capítulo, descrevemos o método, explicitando o delineamento da pesquisa e sua caracterização. Também detalhamos os procedimentos metodológicos utilizados para a construção dos dados, bem como o método adotado para sua análise.

No quarto capítulo, descrevemos as categorias emergentes do *corpus*. Inicialmente, relatamos as etapas que constituíram o processo de construção dessas categorias. Em seguida, apresentamos um quadro-síntese com as categorias emergentes, acompanhado de excertos das falas dos participantes, com o objetivo de caracterizá-las. Por fim, em cada categoria, estabelecemos uma articulação entre as falas dos participantes e elementos do referencial teórico adotado.

No quinto capítulo, apresentamos os Resultados, expostos por meio do *metatexto*. Nessa etapa, articulamos as categorias emergentes entre si, dando origem a um texto que responde à pergunta de pesquisa à luz do referencial teórico. Explicitamos, ainda, as contribuições da tese, incluindo as recomendações e suas possíveis reverberações.

Por fim, no sexto capítulo, apresentamos as Considerações Finais, nas quais sintetizamos as articulações construídas ao longo do trabalho e explicitamos os principais desdobramentos da tese. Também discutimos as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento da pesquisa, bem como indicamos possibilidades de estudos futuros relacionados à temática do Pensamento Computacional. Esperamos que a leitura deste texto contribua para a reflexão e a problematização acerca do tema, ainda recente e que demanda aprofundamento por meio de investigações posteriores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Considerando a contextualização do objeto de pesquisa e a formulação da pergunta apresentada no capítulo anterior, dedicamos este segundo capítulo à busca em escritos de pesquisadores da área, elementos que auxiliem a uma compreensão mais aprofundada do objeto de pesquisa, bem como à construção dos norteadores para análise dos dados. Para tanto, o referencial teórico foi dividido em três marcadores. O primeiro é constituído pelas recomendações nacionais e internacionais sobre a inserção do Pensamento Computacional; o segundo contempla reflexões acerca dos conceitos de Pensamento Computacional, letramento digital, cidadania digital, além das ideias vigotskianas para o desenvolvimento de processos de internalização; e o terceiro apresenta alguns estudos resultantes de pesquisas sobre o tema.

2.1 BREVE DESCRIÇÃO DO CENÁRIO DA CULTURA DIGITAL CONTEMPORÂNEA

Com a expansão da internet e o avanço das tecnologias digitais, muitos recursos foram aprimorados e incorporados pela sociedade, tornando o uso das chamadas tecnologias digitais parte do nosso cotidiano. No cenário atual, tais recursos disponíveis não se restringem mais apenas à informação e comunicação, estando presentes em praticamente todos os setores sociais. No contexto educacional, as tecnologias digitais passaram a permear as práticas pedagógicas, atuando como mediadoras e/ou como suporte na produção do conhecimento. À medida que os sujeitos se apropriam dessas tecnologias e dos novos contextos que surgem, a cultura digital se amplia e se consolida como parte da vida cotidiana. Exemplo disso é a possibilidade de acessar muitos serviços e recursos de forma rápida, utilizando apenas aplicativos disponíveis em dispositivos móveis. Além disso, objetos, superfícies e o meio ambiente estão interconectados em uma grande rede, gerando novas formas de interação (Schlemmer, Di Felice, Serra, 2020), de ser e de estar no mundo, mediadas pelas diversas plataformas e recursos digitais. Nesse contexto, emergem diferentes formas de agenciamento.

Inicialmente a expressão cultura digital estava relacionada ao termo *cibercultura*, concebida por Lévy (1999, 1993) para designar a cultura que emerge no contexto que o autor denominou de *ciberespaço*¹⁸. O conceito de *cibercultura* referia-se às formas de expressão do sujeito, às possibilidades de sua inscrição no mundo e à sua socialização a partir da presença dos dispositivos digitais na sociedade. Esse cenário revelava rompimentos de fronteiras e de

¹⁸ “Ciberespaço, também chamado de rede, é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo” (Lévy, 1999, p. 17).

limites temporais, permitindo o surgimento de diferentes formas de comunicação e de percepção de si no mundo. Lemos (2008) referia-se a esse conceito apontando algumas características que surgiam: a liberação do polo de emissão de informações, o princípio de conexão em rede, e a reconfiguração sociocultural a partir de novas práticas produtivas e recombinatórias.

Esse entendimento se amplia para incluir as dimensões crítica, política, pedagógica e ética, reconhecendo que o contexto digital é parte indissociável da realidade contemporânea, na qual as comunidades humanas vivem, convivem, se relacionam e produzem conhecimento por meio de plataformas e meios de comunicação revestidos de materialidade digital. Nesse cenário, os sujeitos se constituem não apenas como receptores, mas também como produtores de informação, ainda que muitas vezes, não percebam essa forma de ser e estar em um contexto social permeado por recursos, plataformas e sistemas digitais.

Ao olharmos para o contexto no qual Lévy (1990, 1993) escreveu algumas de suas obras e para as evoluções do ponto vista tecnológico que ocorreram a partir dos anos 2000, procuramos dimensionar o que é exigido do sujeito que vivenciou essas mudanças e precisou assimilá-las para se compreender e atuar nesse novo cenário. Nos anos 90 a internet estava em processo de popularização. Nesse período, a rede conectava apenas os computadores e foi criada a World Wide Web (WWW), o que possibilitou o desenvolvimento de páginas com links, textos e imagens. Os dispositivos utilizados para arquivar documentos fora do HD do computador eram os CD-ROMs ou os disquetes.

Nos primeiros anos da década de 2000, a internet passou por uma expansão significativa o que gerou impactos na sociedade. O primeiro deles foi a “transição da rede informativa de computadores para a rede *web 2.0*” (Di Felice, 2020, p. 24). Com isso, as pessoas passaram a poder se conectar para além dos computadores. A partir da *web 2.0*, a internet iniciou um processo de expansão muito significativo, avançando para o terceiro modelo de rede, que ampliou a interação para as coisas e objetos, por isso denominada internet das coisas (IoT), permitindo a conexão de tudo que existe no planeta (Di Felice, 2020).

Diante dessas considerações, percebemos que múltiplas práticas de letramento, os multiletramentos, são exigidas do sujeito, em função de dois tipos específicos e relevantes de multiplicidade presentes em nossa sociedade: a “multiplicidade cultural das populações e a multiplicidade semiótica de constituição dos textos por meio dos quais ela se informa e se comunica” (Rojo, 2020, p.13). Em uma publicação impressa, por exemplo, contamos com o texto escrito e com imagens. Ao transpor esse texto para o meio digital, novas mídias podem

ser incorporadas, como áudios e vídeos, o que requer do leitor diferentes habilidades para que o seu uso seja adequado. (Lemke, 2010).

Nesse sentido, o letramento digital está associado aos multiletramentos, sendo definido inicialmente por Glister (1997, *apud* Valente, 2019, p. 154) como “a capacidade de compreender e utilizar a informação em vários formatos a partir de uma ampla gama de fontes quando esta é apresentada por meio de computadores”. O letramento digital, portanto, emerge como uma nova competência exigida dos sujeitos para que consigam compreender o contexto digital e nele atuar, utilizando tecnologias digitais de modo crítico e consciente, com competência específica, reconhecendo seus limites e potencialidades no contexto de práticas sociais e educacionais (Dudeney, Hockly e Pegrum, 2016). Sendo assim, o letramento digital ultrapassa a materialidade das técnicas, tanto materiais quanto intelectuais, ao traduzir em práticas sociais que ressignificam atitudes, modos de pensar e valores no contexto em expansão do ciberespaço.

Levy (1999) se refere a esse conceito quando expressa suas ideias sobre a importância da atuação crítica e criativa do sujeito no ciberespaço. Nessa perspectiva, Papert e Resnick (1995) abordam a fluência digital, entendida como a capacidade de o sujeito ir além do uso dos recursos digitais, ampliando a sua apropriação desses recursos, de modo a criar conhecimento e expressar-se por meio deles.

Sendo assim, emerge a necessidade de repensarmos nosso modo de ser e estar no mundo, inclusive nas relações que estabelecemos com o planeta, com a tecnologia, com os outros e conosco. Tal reflexão mostra-se relevante para a compreensão do potencial que a tecnologia pode oferecer, mas também para assumirmos os deveres que essa conectividade nos impõe, adotando uma postura crítica, ética e responsável diante desse cenário, o que configura um novo conceito de cidadania, voltada ao mundo digital. (Ribeiro *et al.*, 2019; Di Felice *et al.*, 2018).

Di Felice (2020) ao conceituar a cidadania digital, amplia as ideias de letramento digital, incluindo em suas considerações uma reflexão sobre o ser humano atuando no contexto digital, um modo de ser e estar nesse território entendido como uma ecologia digital de entidades humanas e não humanas. Sendo assim, esse conceito envolve o reconhecimento do ser humano como cidadão digital, e não apenas como usuário ou consumidor de tecnologia.

Sob esse ponto de vista, o autor preconiza a responsabilidade ética e a compreensão da ecologia digital na qual estamos imersos como espaço cultural e político, fazendo-se necessário entender os direitos e deveres de cada um como sujeito que convive em coexistência.

Para Di Felice (2020), esse conceito vai além de técnicas e competências, mas principalmente para um novo modo de viver e de ser no cenário digital.

Sendo assim, o autor afirma que os elementos que compõem a cultura digital vigente fazem emergir novas formas de interação entre seres humanos e seres não humanos, além do surgimento do infovíduo¹⁹, definido como “todo indissociável da pessoa física e da digital, o primeiro orgânico e o segundo composto pelo conjunto de dados online e perfis digitais” (Di Felice *et al.*, 2018, p. 6). Além disso, ele atribui a toda sociedade e a todas as instituições educacionais públicas e privadas o dever de educar para a cidadania digital, o que significa educar “para uma participação responsável, para uma interação consciente, para construir as habilidades de todos em um mundo cada vez mais conectado” (Di Felice *et al.*, 2018, p. 7).

Quando o estudante assume uma postura de quem compreende o que está acontecendo e atua de forma responsável como participante desse mundo conectado, ele desenvolve elementos relacionados à cidadania digital (Di Felice *et al.*, 2018). Desse modo, o conhecimento desses conceitos por parte do professor constitui um elemento central para a elaboração de práticas que auxiliem o estudante a sair do papel de mero usuário de recursos tecnológicos e a se reconhecer como autor, compreendendo as implicações de suas ações no uso de recursos digitais. Assim sendo, há uma demanda premente de abordar o uso de recursos e plataformas digitais, sob a perspectiva do letramento e da cidadania digital.

Além disso, muitos são os aspectos que permeiam o conceito de cidadania digital. Do ponto de vista da sustentabilidade, para manter grandes *data centers* operando, há uma grande demanda de água necessária para resfriar os equipamentos. Outro aspecto a ser considerado é o das exclusões, decorrentes de um colonialismo que pode estar presente, uma vez que grandes corporações detêm a base de todos os dados. Isso pode ser preocupante sob os pontos de vista político e de segurança. Aspectos como esses são relevantes e precisam ser destacados para que possamos compreender que o conceito de cidadania digital vai além do conceito de letramento digital.

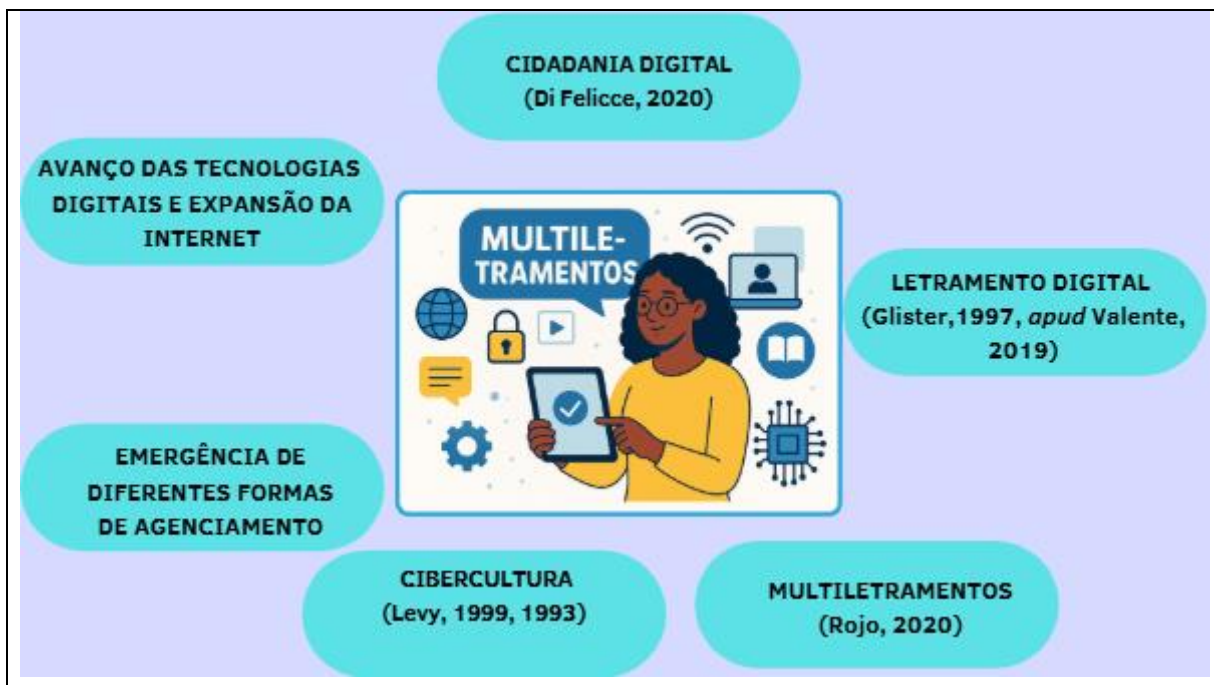
Neste estudo, embora tenhamos destacado esses aspectos políticos, relacionados à exclusão e à sustentabilidade, adotaremos o conceito de cidadania digital com foco nas recomendações que ele oferece ao sujeito para que se compreenda num cenário diferenciado que se transforma, em função do agenciamento das tecnologias, impactando a forma de estar junto em sociedade. Isso porque estamos analisando a questão sob o ponto de vista da educação, embora entendamos que todos esses aspectos estejam interligados. Esse cenário demanda

¹⁹ A expressão infovíduo foi cunhado pelo filósofo Massimo Di Felice.

reflexão sobre a amplitude e as consequências de tudo o que estamos vivendo, construindo e produzindo.

A Figura 4 apresenta, de forma sistematizada, os elementos que compõem o cenário da Cultura Digital Contemporânea, os quais foram detalhados ao longo do texto. Observamos o avanço das tecnologias digitais e a expansão da internet como fatores que contribuem tanto para o aprimoramento quanto para o surgimento de conceitos, como as novas formas de agenciamento e a cidadania digital. Os elementos foram organizados de maneira circular na figura, com o objetivo de evidenciar as relações e interconexões existentes entre eles.

Figura 4: Cenário da Cultura Digital Contemporânea



Fonte: Autora (2025)

Destacamos a relevância de o estudante se dar conta de que está imerso em uma rede e, a partir disso, tomar consciência das consequências de suas ações, compreendendo como elas podem afetar a si mesmo e ao outro, seja no envio de uma mensagem, na publicação de uma foto em uma rede social ou no compartilhamento de dados pessoais ao acessar determinado site. Ao compreender o que está por trás dos dispositivos tecnológicos digitais que utiliza, o estudante amplia sua possibilidade de atuação como autor, compreendendo as diferentes linguagens de interação com os equipamentos e a distinção dessas linguagens em relação às linguagens de programação.

Sendo assim, evidenciamos a relevância de que o professor reflita sobre o cenário da cultura digital vigente, como mostra a Figura 4, considerando as demandas, bem como os conceitos e teorias que podem fundamentar o redimensionamento de suas práticas, colocando saberes em movimento. Esses saberes estão relacionados aos conceitos de Pensamento Computacional, letramento digital, cidadania digital e teorias de aprendizagem a fim de contemplar as demandas que emergem no contexto sociocultural e científico atual, para que a escola possa preparar os estudantes, enquanto cidadãos digitais, para atuar em um mundo em constante transformação.

2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NESSE CONTEXTO

Considerando o contexto contemporâneo descrito na seção anterior, percebemos a necessidade de práticas que desenvolvam o letramento digital e auxiliem o sujeito a viver nesse mundo digital, atuando de forma crítica, ética e eficaz. Uma prática apontada como alternativa para o desenvolvimento do letramento digital é o Pensamento Computacional, um termo associado à Ciência da Computação, mas que tem se mostrado muito mais abrangente, podendo ser aplicado em diferentes áreas do conhecimento. Em Wing (2006), o PC é reconhecido como uma habilidade essencial a todos os cidadãos, assim como ler, escrever e calcular.

Nesse sentido, muitos países, incluindo o Brasil, vêm buscando alternativas para inserir o Pensamento Computacional nos currículos da Educação Básica, como apresentado no capítulo anterior. Esse movimento responde às constantes metamorfoses pelas quais a sociedade mundial vem passando, provocadas por fenômenos disruptivos como a internet.

Com o aumento da conectividade, a maneira como as pessoas trocam informações foi alterada, impactando a forma de acesso e produção de conhecimento. Isso ocorre porque, com o processo de datificação, há uma grande geração de dados, sejam eles originados por seres humanos ou por entidades não humanas (Menezes *et al.*, 2024).

Os computadores processam esses dados, por meio de softwares criados por seres humanos, e transformados em informação. Ao entrar em contato com essa informação, os sujeitos refletem e a analisam, gerando conhecimento. Com o tempo e a experiência, esse conhecimento pode se transformar em expertise e sabedoria (Giraffa, 2025).

À medida que a sociedade vai se transformando com o avanço da conectividade, os problemas tornam-se mais complexos e exigem dos sujeitos criatividade, maior capacidade de resolução de problemas, compartilhamento de saberes e trabalho em equipe. Como esses problemas estão fortemente atrelados ao espaço digital, no qual, para elaborar soluções são frequentemente requeridos algoritmos, torna-se fundamental compreender esses processos para

exercer cidadania nesse contexto (Giraffa, 2025). Observamos, assim, um acoplamento entre o mundo digital, o mundo físico e o mundo biológico, o que caracteriza uma sociedade hiperconectada (Menezes *et al.*, 2024) e evidencia a emergência de um desafio educacional: aprender a transitar entre esses mundos (Giraffa, 2025).

Além disso, para exercer plenamente a cidadania, O'Neill (2016 *apud* Raabe, 2020) indica a necessidade de compreender o funcionamento dos algoritmos. Isso significa estar ciente, ao participar de algo mediado por algoritmos, da presença da tecnologia e de suas consequências, como a aprendizagem de máquina e a inteligência artificial. Essa compreensão contribui para a redução da vulnerabilidade a crimes cibernéticos e a processos de manipulação, seja na condição de consumidores, eleitores ou cidadãos.

Diante do exposto, percebemos alguns aspectos que evidenciam a importância da inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, principalmente para que os estudantes desenvolvam competências que os auxiliem a atuar nesse mundo digital como autores nesse processo e não apenas como usuários de recursos. Para além dessa perspectiva, a inserção do PC exige uma compreensão mais ampla por parte da comunidade escolar, em especial do docente, sobre a sua inserção no currículo escolar. Isso porque elementos do PC já estão contemplados nos currículos da Educação Básica, como o reconhecimento de padrões, por exemplo, mas muitas vezes não são identificados como parte do Pensamento Computacional. Essa conscientização poderia favorecer a criação de práticas que visem o desenvolvimento dessa forma de pensar, com foco na resolução de problemas.

Nesse sentido, um dos questionamentos que pode emergir é o seguinte: o desenvolvimento do pensamento matemático seria um caminho para desenvolver alguns pilares do Pensamento Computacional, como argumentar, modelar, identificar padrões e solucionar problemas, da mesma forma que o Pensamento Computacional? Ao analisarmos a história da Ciência da Computação, identificamos que ela tem origem na Matemática, uma vez que se baseia na matemática finita, um dos objetos matemáticos modernos. Tanto a Matemática como a Computação são sistemas formais que possuem uma linguagem própria para expressar seus resultados.

Courant e Robbins (2000) afirmam que as características do pensamento matemático estão relacionadas à busca de padrões, à generalização, à formalização e ao pensamento lógico-dedutivo. Dessa forma, cabe aqui uma discussão que esclareça as semelhanças e as diferenças entre o pensamento matemático e o Pensamento Computacional, de modo a justificar a inserção do PC na Educação Básica, para além da sua relevância para o desenvolvimento do letramento digital e da cidadania digital.

Ribeiro *et al.* (2020) afirmam que um dos grandes objetivos da computação é racionalizar o raciocínio, o que está relacionado à sua formalização, permitindo assim a sua automação e análise matemática. O pensamento matemático, por sua vez, tem suas bases no raciocínio lógico-dedutivo, que visa deduzir verdades a partir de premissas tidas como verdadeiras e pela utilização de regras bem definidas (sistema lógico). Assim, uma nova sentença será considerada verdadeira se for possível prová-la a partir de premissas verdadeiras e por meio do processo dedutivo (Ribeiro *et al.*, 2020).

O Pensamento Computacional amplia, em certa medida, os processos do raciocínio lógico, pois não exige necessariamente o uso de premissas verdadeiras: as entradas podem ser quaisquer objetos, ou seja, elementos de um conjunto qualquer, e as regras aplicadas não precisam ser exclusivamente lógicas, mas sim um conjunto de regras bem definidas, expressas em forma de algoritmos. Esses algoritmos podem ser descritos em linguagem natural quanto em linguagem de programação (Ribeiro *et al.*, 2020). Zorzo *et al.* (2018) afirmam que o Pensamento Computacional, “diferente de raciocínio lógico e matemático, habilita os estudantes a especificar e organizar a solução de problemas a partir do desenvolvimento de habilidades como abstração, refinamento²⁰, modularização²¹, recursão²², metacognição²³, entre outras”.

Diante dessas considerações, não pretendemos afirmar que o Pensamento Computacional seja a única forma de resolver problemas, tampouco que seja mais eficaz do que outras abordagens, mas, conforme aponta Papert (1988), trata-se de uma forma adicional de pensar, que amplia as possibilidades de resolução. Papert (1988), cuja formação é em Matemática, defende o “pensar como um computador”, como uma maneira de ensinar Matemática, pois esse modo de pensar contribui para tornar os conceitos matemáticos abstratos mais concretos – o que se torna possível por meio do uso de softwares. Com base nesses argumentos, buscamos oferecer ao leitor uma visão mais ampla sobre a abrangência do Pensamento Computacional em vários aspectos da convivência em sociedade, bem como a sua contribuição para a resolução de problemas, indo além da programação de computadores.

²⁰ Refinamento é o processo de aperfeiçoamento dos comandos de um algoritmo, com o objetivo de torná-lo mais ágil e eficiente (FARRER *et al.*, 1999).

²¹ Modularização é a prática de dividir um software em partes menores independentes e reutilizáveis, denominadas módulos, sendo que cada um deles executa uma parte da tarefa total (Brookshear, 2000).

²² Recursão é uma técnica de programação na qual “cada fase de uma repetição é executada na forma de uma sub-tarefa da fase anterior” (Brookshear, 2000, p. 178).

²³ Metacognição refere-se à reflexão sobre as próprias práticas (Perrenoud, 2001). No contexto do desenvolvimento de algoritmos, envolve analisar se a solução proposta resolve o problema em questão e, caso contrário, retornar ao algoritmo, buscando compreender o que precisa ser revisto.

2.2.1 Definição de Pensamento Computacional

O conceito de Pensamento Computacional tem sua gênese nas ideias de Papert, que é um dos autores referência e pioneiro no estudo do uso da tecnologia na educação. Em sua obra de 1988, já observávamos aspectos relacionados ao Pensamento Computacional²⁴, pois Papert defendia que o computador deveria ser utilizado para capacitar as crianças a experimentarem, explorarem e se expressarem, sendo elas programadoras do computador, e não programadas por ele. Para que isso acontecesse, no entanto, seria necessário que criança aprendesse uma linguagem compreensível para o computador. Desse modo, ao interagir com a máquina, a criança desenvolveria um pensamento e uma linguagem.

O Pensamento Computacional pode ser entendido como forma de linguagem computacional, uma vez que envolve transformar uma maneira de pensar em um algoritmo, o qual possui determinadas características e etapas específicas. Esse algoritmo precisa ser apresentado ao computador de uma forma estruturada para que este seja capaz de compreendê-lo, decodificá-lo e executar a ação solicitada. Desse modo, o sujeito compreende a estrutura do recurso digital e, ao fazer isso, poderá atuar com maior criticidade e competência técnica, reconhecendo seus limites, potencialidades, fragilidades e o contexto na qual esses recursos estão inseridos.

A partir das contribuições de Papert, outros autores como Pasqual Junior (2020), Wing (2006, 2008, 2014), Ribeiro *et. al* (2020) e Raabe *et. al* (2020) debruçaram-se sobre o estudo do Pensamento Computacional. No entanto, cada um apresenta uma definição própria, construída de acordo com as suas perspectivas, motivações, experiências e interesses.

O Pensamento Computacional ganhou maior popularidade após a publicação de Janette Wing (2006), que o apresentou como uma habilidade essencial para todos, assim como ler, escrever e calcular, e não como algo apenas restrito aos cientistas da computação. Para a autora (2006, 2008, 2010) o Pensamento Computacional envolve uma variedade de processos mentais úteis para formular e resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano em diferentes áreas do conhecimento, ou seja, uma forma de pensar, que vai além da programação de computadores.

Nesse sentido, desenvolver o Pensamento Computacional torna-se uma competência necessária para todos, considerando as mudanças que ele tem provocado na relação das pessoas com o mundo, inclusive na produção de conhecimento, ao possibilitar que os pesquisadores lidem com volumes cada vez maiores de dados e modelagem de sistemas mais complexos.

²⁴ Papert já mobilizava, em Logo: Computadores e Educação (1988), ideias que se aproximam do que atualmente se denomina de PC, ainda que não as tenha sistematizado como um conceito formal. (Pasqual Junior, 2020).

O Pensamento Computacional está baseado em quatro pilares fundamentais decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e a elaboração de algoritmos (Brackamnn, 2017). Segundo o autor, a decomposição refere-se ao processo de dividir um problema complexo em partes menores, de modo a facilitar sua compreensão e resolução. Dessa forma, cada problema menor pode ser analisado de forma mais detalhada, possibilitando a identificação de aspectos comuns entre eles ou com outros problemas anteriormente solucionados, o que caracteriza o reconhecimento de padrões.

O pilar da abstração é considerado por Wing (2008, p. 3717) como a “essência do Pensamento Computacional”. Trata-se da habilidade de decidir quais elementos do problema devem ser destacados e quais podem ser ignorados. A autora explica que “na computação, abstraímos noções além das dimensões físicas de tempo e espaço. Nossas abstrações são extremamente gerais, porque são simbólicas, enquanto as abstrações numéricas são apenas um caso especial” (Wing, 2008, p. 3717, tradução nossa)²⁵. O quarto pilar é o desenvolvimento de um algoritmo, que é uma sequência de passos, organizados logicamente que conduzem à solução dos microproblemas e, conseqüentemente, levar à solução do problema inicial.

Wing (2008, 2010, 2014) revisitou suas ideias acerca do Pensamento Computacional ao longo dos anos e foi aprimorando esse conceito. Em seus escritos, a autora destaca elementos como abstração, decomposição, representação de dados, variáveis e recursão, componentes fundamentais da Ciência da Computação, mas que também aparecem, de forma transversal, em outras áreas do conhecimento.

No texto de 2014, Wing (2014, s. p.) relaciona o Pensamento Computacional a uma “automação da abstração”, uma vez que a autora considera a abstração o pilar central desse modo de pensar. A partir desse processo de abstração, é possível desencadear uma sequência de passos, ou seja, um algoritmo, que pode ser escrito em linguagem computacional e processado por um computador, caracterizando, assim, o processo de automação.

A relação entre o homem e a máquina, buscando aproveitar o potencial de cada um, é destacada por Blikstein (2008, s.p., tradução nossa) que define o Pensamento Computacional como “saber usar o computador como instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano”²⁶. Essa perspectiva evidencia a necessidade de uma interação constante entre máquina e ser humano. Além disso, o autor propõe duas etapas do Pensamento Computacional, de acordo

²⁵ Do original: “*In computing, we abstract notions beyond the physical dimensions of time and space. Our abstractions are extremely general because they are symbolic, where numeric abstractions are just a special case.*” (Wing, 2008, p. 3717).

²⁶ Do original: *Computational Thinking involves using the computer as a cognitive amplifier, expanding human intellectual and operational capacities*

com o seu entendimento do conceito. A primeira consiste em identificar as tarefas que o computador pode realizar de forma mais ágil e eficiente do que o ser humano; a segunda etapa refere-se à programação do computador para executar essas tarefas.

Brennan e Resnick (2012) investigam, em seu estudo, como a programação de mídias interativas apoia o desenvolvimento do pensamento computacional em jovens. Com base na análise das atividades realizadas na comunidade online *Scratch* e em workshops *Scratch*, os autores propuseram uma definição de Pensamento Computacional que envolve três dimensões principais.

A primeira diz respeito aos conceitos computacionais de sequência, repetição, condição, paralelismo, evento, operadores e dados. A segunda dimensão é a prática computacional que está relacionada ao pensamento incremental e criativo, ao teste e depuração, à reutilização, à abstração e à modularização. Por fim, a terceira abrange as perspectivas computacionais, relacionadas à possibilidade de expressar-se, inserindo uma identidade própria nos projetos desenvolvidos, conectar-se com outras pessoas por meio da colaboração em projetos ou da construção a partir de trabalhos já existentes; e questionar – tanto a tecnologia quanto seus impactos.

A busca por uma definição de Pensamento Computacional foi o foco do estudo de Selby e Woolard (2014), com o objetivo de subsidiar o desenvolvimento de currículos e na avaliação das habilidades. A partir de uma revisão de literatura, os autores categorizaram os termos mais recorrentes nas definições apresentadas por estudiosos da área, distinguindo aqueles que contribuem para a definição e aqueles que apenas descrevem habilidades decorrentes do seu uso. Com base em suas análises, Selby e Woolard (2014, s.p, tradução nossa) definem Pensamento Computacional como “uma abordagem focada na solução de problemas, incorporando processos de pensamento que utilizam abstração, decomposição, design algorítmico, avaliação e generalizações”²⁷.

Considerando as concepções acerca dos aspectos relacionados ao Pensamento Computacional apresentadas a partir do olhar de diferentes autores em seus estudos, percebemos que são equivalentes, embora com formulações diferentes. Essas diferenças decorrem dos pressupostos teóricos adotados por cada autor. Todas as concepções estão relacionadas à resolução e/ou formulação de problemas. Os pilares do Pensamento Computacional apresentados nos diferentes estudos também se mostram equivalentes. As variações quanto ao número de pilares descritos correspondem, em geral, a diferentes níveis de

²⁷ Do original: *computational thinking is a focused approach to problem solving, incorporating thought processes that utilize abstraction, decomposition, algorithmic design, evaluation, and generalizations.*

detalhamento de um mesmo conjunto de etapas. Os mais citados foram abstração, elaboração de uma sequência de passos para a resolução dos problemas (algoritmo ou pensamento algorítmico) e decomposição dos problemas em problemas menores.

Após essas considerações trataremos, na sequência, das recomendações presentes nas redações de determinadas políticas públicas. Iniciamos pelo Parecer CNE nº2/2022 (Brasil, 2022b, p. 12) que estabelece normas sobre a Computação na Educação Básica no Brasil. Nesse documento, a definição de Pensamento Computacional é expressa como o

conjunto de habilidades cognitivas para compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e possíveis soluções de forma metódica e sistemática por meio de algoritmos que são descrições abstratas e precisas de um raciocínio complexo, compreendendo etapas, recursos e informações envolvidos num dado processo.

Destacamos ainda, alguns aspectos da BNCC Computação referentes à inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica. Na etapa da Educação Infantil, priorizam-se o lúdico, a interação entre os pares e o uso de recursos plugados e desplugados. Essas experiências visam o desenvolvimento do reconhecimento e da identificação de padrões, bem como a criação e o teste de algoritmos com objetos ou partes do corpo. Além disso, incentivam a resolução de problemas por meio da decomposição em partes menores, a observação de etapas recorrentes passíveis de reutilização e a vivência de diferentes formas de interação mediadas por artefatos computacionais (Brasil, 2022a).

A partir das recomendações percebemos que há um direcionamento já nos primeiros anos da Educação Básica, para que sejam desenvolvidas atividades que estejam relacionadas aos pilares do Pensamento Computacional, como a decomposição, o reconhecimento de padrões, que leva à abstração, e a formulação de algoritmos, tratados em uma linguagem e com uma profundidade adequadas à idade das crianças desse nível de ensino. Essas habilidades estão previstas na BNCC Computação; contudo algumas delas já constavam na BNCC, como o reconhecimento de padrões, embora não estivessem diretamente associadas ao Pensamento Computacional, mas sim ao pensamento matemático.

Na etapa do Ensino Fundamental, segundo a BNCC Computação (Brasil, 2022a), é esperado que o estudante compreenda a Computação como uma forma de explicar o mundo atual, analisando os artefatos computacionais de forma crítica e compreendendo seus impactos em diferentes dimensões, seja na sociedade, no ambiente, sob os pontos de vista ético, cultural, econômico, científico e tecnológico, além de desenvolver projetos para a resolução de

problemas de forma colaborativa. Observamos uma relação entre as questões técnicas e as atitudes que também precisam ser desenvolvidas para possibilitar a compreensão do modo de ser e estar no mundo digital que se apresenta. A Figura 5 mostra os objetos do conhecimento relacionados ao eixo do Pensamento Computacional, a serem trabalhados nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC Computação (Brasil, 2022a).

Figura 5 – Objetos do Conhecimento do Eixo Pensamento Computacional previstos para o Ensino Fundamental



Fonte: Brasil (2022a)

As habilidades previstas para o Ensino Médio contemplam também os eixos Mundo Digital, Pensamento Computacional e Cultura Digital, porém estão distribuídas em sete competências. Entre as habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional estão o estudo dos limites da computação, a análise de complexidade de algoritmos, a criação e o uso de modelos computacionais, a introdução ao estudo dos fundamentos da inteligência artificial, o uso de princípios da ciência de dados para lidar com informações e a resolução de problemas com o uso de artefatos computacionais.

O documento orientador a nível estadual não prevê uma disciplina específica para o ensino do Pensamento Computacional. Trata do tema relacionando-o às habilidades matemáticas como potenciais para o desenvolvimento do PC. Já o município do nordeste gaúcho, foco desta pesquisa, apresenta em seu documento orientador, uma disciplina denominada Tecnomídias, destinada aos estudantes do 1º ano ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Sua estrutura contempla os três eixos previstos na BNCC Computação e, para cada um, detalha os objetos do conhecimento e as habilidades em uma única lista, não separada por ano. Os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental não contam com essa disciplina em sua grade curricular, ficando a cargo dos professores dos demais componentes curriculares abordar a temática do PC em suas aulas, numa perspectiva transversal.

A partir dessas recomendações, percebemos um aumento gradativo no nível de aprofundamento dos conceitos da Computação a cada ano e etapa de ensino, em especial aqueles relacionados ao Pensamento Computacional. Observamos também que, a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, há um enfoque maior na criação de projetos voltados à resolução de problemas, por meio do uso de artefatos computacionais, o que requer o conhecimento de linguagens de programação, ou seja, a elaboração de uma sequência de comandos que o computador seja capaz de interpretar.

No cenário internacional, a *International Society for Technology in Education*²⁸ (ISTE) e a *Computer Science Teachers Association (CSTA)*²⁹ (ISTE; CSTA, 2011, s.p., tradução nossa) apresentam uma definição operacional de Pensamento Computacional, destinada a servir de base para as práticas pedagógicas das atividades da Educação Básica norte-americana (k-12). Essa definição está relacionada com o processo de resolução de problemas que inclui, mas não se limita às seguintes características:

- Formular problemas de modo que seja possível usar um computador ou outras ferramentas para ajudar a resolvê-los;
 - Organizar e analisar dados de forma lógica;
 - Representar dados por meio de abstrações, como modelos e simulações;
 - Automatizar soluções por meio do pensamento algorítmico, ou seja, uma série de etapas ordenadas de maneira lógica;
- Identificar, analisar e implementar possíveis soluções, buscando alcançar a máxima eficiência e eficácia nas etapas e nos recursos utilizados;
- Generalizar e transferir o processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de situações.

Refletindo sobre a definição apresentada pelas duas instituições americanas (ISTE e CSTA) e pelo parecer do CNE nº2/2022, percebemos um alinhamento com as definições

²⁸ A *International Society for Technology in Education* (ISTE) é uma instituição sem fins lucrativos que reúne educadores e líderes educacionais de todo o mundo em prol do avanço do uso da tecnologia na educação.

²⁹ A *Computer Science Teachers Association* (CSTA) é uma associação profissional mundial que busca oferecer subsídios aos professores de Ciências da Computação para a realização de suas aulas.

propostas pelos estudos de Wing (2006, 2008, 2014), Blikstein (2008) e Selby e Woolard (2014). Esse destaque é importante, porque evidencia a articulação entre as diretrizes para a Educação Básica desses países e os estudos produzidos na área.

Além de apresentar uma definição para o Pensamento Computacional, as instituições ISTE e CSTA (ISTE; CSTA, 2011, s.p. tradução nossa) destacam um conjunto de atitudes consideradas dimensões essenciais do Pensamento Computacional:

- *Confiança para lidar com a complexidade;*
- *Persistência para enfrentar problemas difíceis;*
- *Tolerância a ambiguidades;*
- *Capacidade de lidar com problemas em aberto;*
- *Capacidade de comunicar-se e trabalhar com outras pessoas para atingir um objetivo ou solução comum.*

Esse conjunto de atitudes, proposto pela ISTE e pela CSTA, está formulado em uma linguagem mais próxima dos sujeitos da área da informática, utilizando termos pouco comuns na área da educação. No entanto, os profissionais da educação precisam se apropriar minimamente desses termos quando se trata de pensar em práticas pedagógicas nessa área. Cabe ressaltar que essas recomendações podem ser objeto de reflexão, uma vez que dizem respeito ao sujeito que atua no contexto do Pensamento Computacional, o qual precisa estar articulado ao letramento digital e à cidadania digital.

Ao lançarmos um olhar atento sobre esse conjunto de atitudes, percebemos que se trata de atitudes comportamentais que vão além de dominar conceitos relacionados ao Pensamento Computacional ou a uma linguagem computacional. São atitudes necessárias para os profissionais nesse contexto digital, independentemente da área de atuação. Entre elas estão aprender a trabalhar em equipe e lidar com a complexidade, uma vez que os problemas atuais exigem soluções multidisciplinares e criativas, sem respostas prontas, ou seja, problemas que demandam mais tempo para serem solucionados ou permanecem em aberto, exigindo também a capacidade de lidar com as incertezas (Benevenuto, 2021).

Essa demora ou falta de solução pode gerar frustração e desmotivação, o que reforça a necessidade de trabalhar com os estudantes a dimensão da persistência. Além disso, em um mundo conectado, é cada vez mais comum deparar-se com situações ambíguas. Por exemplo, para resolver um problema, pode haver mais de um caminho para chegar à solução, e muitos desses caminhos podem ser contraditórios; por isso é preciso desenvolver a tolerância diante dessas situações.

Assim, no contexto desta pesquisa, consideraremos o conceito de Pensamento Computacional a partir da articulação das diferentes abordagens aqui apresentadas. Entendemos o Pensamento Computacional como uma forma de pensar orientada à formulação e à resolução de problemas. Nessa perspectiva, ele contribui para o desenvolvimento de competências específicas que possibilitam ao sujeito lidar de maneira mais consciente com os recursos digitais, assumindo protagonismo na construção de conhecimento. Tal compreensão envolve, ainda, a apreensão das formas de ser e estar nesse mundo digital, favorecendo uma atuação ética, responsável e crítica. Essa concepção de PC fundamenta-se nos pilares da decomposição, do reconhecimento de padrões, da abstração e da elaboração de algoritmos. O algoritmo neste estudo, será entendido como uma sequência de passos logicamente organizados, que podem ser interpretados por um ser humano ou reescritos em uma linguagem de programação, de modo que o computador possa processá-los.

2.2.2 Pensamento Computacional e a Teoria Vigotskiana

Seymour Papert já vislumbrava na década de 60, o potencial da tecnologia para mediar a aprendizagem dos estudantes. Nessa época, ele criou, juntamente com Cynthia Solomon e Wally Feurzeig, a linguagem LOGO. Segundo Solomon *et. al* (2020) em sua primeira versão, lançada em 1967, tratava-se uma linguagem baseada em listas, por meio da qual comandos eram exibidos na tela e direcionados a um cursor capaz de se mover e traçar desenhos. Na década de 70, surgiu a versão física do dispositivo, materializada na forma de uma tartaruga. Nesse formato, uma sequência de comandos era enviada à tartaruga - equipada com uma caneta acoplada - possibilitando o desenho de formas geométricas e a exploração de conceitos matemáticos e computacionais.

A partir das experiências com a linguagem LOGO, Papert e sua equipe desenvolveram uma teoria de aprendizagem denominada Construcionismo. Trata-se de uma vertente do construtivismo, na qual o estudante constrói seu conhecimento a partir da prática, criando objetos concretos e compartilháveis. Papert descreve a sua teoria no livro *Mindstorms: Children, Computers e Powerful Ideas*, lançado nos Estados Unidos em 1980. A obra chegou ao Brasil em 1985 com o título *Logo: Computadores e Educação*. No livro, Papert já apresentava ideias relacionadas ao Pensamento Computacional, embora não tenha dado ênfase ao termo.

Ao desenvolver a linguagem LOGO, Papert e sua equipe desejavam que a criança criasse uma interação com o computador por meio de uma linguagem que este pudesse compreender e executar. A partir da análise dos movimentos da tartaruga, a criança poderia

avaliar se a maneira como estruturou seu pensamento e instruiu o computador, por meio da linguagem de programação, estava correta. Isso significava verificar se a tartaruga percorria o caminho desejado. Caso percebesse alguma inconsistência, a criança poderia corrigir a sequência de instruções dadas à tartaruga, em um processo recursivo. Para estabelecer a rota de deslocamento da tartaruga, era necessário compreender bem o problema proposto, dividir a rota em partes e comunicar ao computador uma sequência de ações, que chamamos de algoritmo. A partir dessa situação, percebe-se o surgimento de elementos relacionados aos pilares do Pensamento Computacional.

Considerando esses aspectos, entendemos o Pensamento Computacional como uma maneira de se comunicar com o computador, caracterizada pela criação de meios de “escrever” a fim de que o computador possa processar o que foi “escrito”, por meio de uma linguagem estruturada em símbolos e com sintaxes que lhe sejam compreensíveis. Nessa perspectiva, o algoritmo e a programação configuram-se como expressões do próprio PC, pois se fundamentam no pensamento lógico-dedutivo e apresentam relações com a natureza da matemática. Embora o Pensamento Computacional seja mais recente, suas ideias que o constituem surgiram com o advento da computação, sem se referir necessariamente ao processamento computacional. Dessa forma, percebemos que o pensamento matemático contém pilares e princípios que se relacionam ao Pensamento Computacional, aproximações evidenciadas também nos estudos de Soares (2025) e de Silva e Oliveira (2023).

Esse processo de construção e movimentação de saberes, no caso, relacionados ao entendimento e à concepção de Pensamento Computacional, letramento e cidadania digital, requer que o professor conheça esse processo, a fim de ser capaz de pensar em práticas e contextos de aprendizagem. Nesse sentido, o ensino da linguagem computacional, entendida como forma expressão em linguagem algorítmica, constitui a base do Pensamento Computacional.

O entendimento de Papert (1988. p. 186, grifos do autor) sobre o Pensamento Computacional não o restringe a um processo mecânico, mas sim a algo que abre possibilidades, como quando afirma:

O conselho “pense como um computador” pode ser entendido como significando que *sempre* se deva pensar sobre tudo como um computador. Isto seria restritivo e limitativo. Mas o conselho poderia ser entendido num sentido muito diferente, não excluindo nada, mas fazendo um poderoso acréscimo à coleção de ferramentas mentais de uma pessoa. [...] Na minha experiência, o fato de eu pedir a mim mesmo

para “pensar como um computador” não exclui outras epistemologias. Simplesmente abre outros caminhos para abordar a reflexão.

Nesse trecho, Papert (1988) nos convida a refletir sobre outras formas de pensar, sem excluir nenhuma, mas ampliando as possibilidades. O “pensar como computador” está relacionado a uma forma de pensar organizada, com etapas específicas e coerentes entre si, seguindo uma sequência lógica para resolver problemas e criar um algoritmo que possa ser replicado por outra pessoa ou processado por um computador, caso seja escrito em uma linguagem computacional. Ao nos referirmos a essa forma de pensar, não nos limitamos apenas ao uso de recursos plugados; os recursos desplugados também. São importantes artefatos no desenvolvimento Pensamento Computacional, embora com uma atuação mais limitada. Uma metáfora apresentada pelas professoras Giraffa e Santos (2023) ilustra bem essa diferença: a lâmpada representa os recursos plugados e a vela, os recursos desplugados. Ambos cumprem a sua função de iluminar, porém a lâmpada oferece mais luminosidade e possibilidades.

Diante do exposto, cabe ao professor escolher o recurso mais adequado para que seus alunos, ao operarem com eles, possam desencadear processos de internalização, relacionados à aprendizagem, o que requer mediação docente. Isso demanda do professor uma observação atenta do aluno, para compreender quais os saberes que ele consegue mobilizar, propondo atividades que o auxiliem a dar sentido ao que está sendo realizado e favoreçam a aprendizagem. Esses processos estão alinhados às ideias vigotskianas de mediação, zona de desenvolvimento proximal e internalização (Vigotski, 1998a).

A Teoria Vigotskiana tem base construtivista e sociointeracionista (Vigotski, 2007). Foi desenvolvida por Liev Semiónovitch Vigotsky com o objetivo de “identificar o mecanismo do desenvolvimento de processos psicológicos no indivíduo (formação da consciência) por meio da aquisição da experiência social e cultural” (Cavalvanti, 2005, p. 187). Vigotski fundamentou sua teoria no método do materialismo histórico e dialético, que apresenta duas características principais: a primeira trata do movimento de contradição, e a segunda, da categoria trabalho. Esta última refere-se a algumas ações que nos constituem enquanto seres humanos.

Nesse sentido, Vigotski apresenta as funções psicológicas superiores (FPS), como a memória lógica, a consciência, a linguagem, a atenção voluntária e a formação de conceitos. Sua característica essencial é “a criação e o uso de estímulos artificiais que se tornem a causa imediata do comportamento” (Vigotski, 1998a, p. 53). Já as funções psicológicas elementares (FPE) “têm como característica fundamental o fato de serem total e diretamente determinadas

pela estimulação ambiental” (Vigotski, 1998a, p. 53), como os processos reflexos. Por exemplo, ao ouvir um barulho alto, nos assustamos, uma reação ao estímulo externo. As FPE são de origem genética, ou seja, constituem a bagagem psicológica natural com a qual nascemos.

As FPS, por sua vez, desenvolvem-se ao longo da vida por meio de processos externos (interpsíquicos) e internos (intrapíquicos), quando o sujeito é submetido a situações que exigem o desenvolvimento de determinada função. Vigotski enuncia o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, por meio da lei genética geral do desenvolvimento psíquico:

Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapicológica) (Vigotski, 1998a, p. 75).

Isso indica que as FPS podem ser desenvolvidas a partir da interação social, como resultado da internalização por meio do uso de instrumentos de mediação. As FPS pressupõem a existência das funções psicológicas elementares (FPE), mas não são simplesmente um resultado avançado dos processos elementares que, por evolução natural, se convertem em superiores. O processo é mais complexo, pois requer uma mudança na estrutura e na função dos processos que se transformam. Essa reconstrução interna de uma operação externa é denominada por Vigotski (1998a) de internalização.

Para desencadear esse processo de internalização, relacionado ao conceito e aos pilares do Pensamento Computacional, o professor pode desenvolver práticas mediadoras, sendo ele próprio um elemento mediador, por meio de questionamentos, perguntas e problematizações dirigidas aos seus alunos. Além disso, o professor pode incluir em suas práticas pedagógicas recursos (plugados ou desplugados) como elementos mediadores³⁰, no contexto vigotskiano para auxiliar o estudante a dar sentido ao que ele está estudando e a compreender o que está fazendo, facilitando assim a internalização dos conceitos. Dessa forma, para definir o recurso, bem como as atividades a serem propostas, o professor precisa ter clareza do propósito que o leva a utilizá-los e as possibilidades e limitações desses recursos para o desenvolvimento da aprendizagem.

Dessa forma, a mediação pode ser entendida em termos gerais, como “o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (OLIVEIRA, 2002, p.26). Martins (2014) destaca que o conceito de mediação proposto por Vigotski não está posto como uma ponte ou elo entre coisas. Para a autora, trata-se de “a interposição que provoca transformações, encerra a

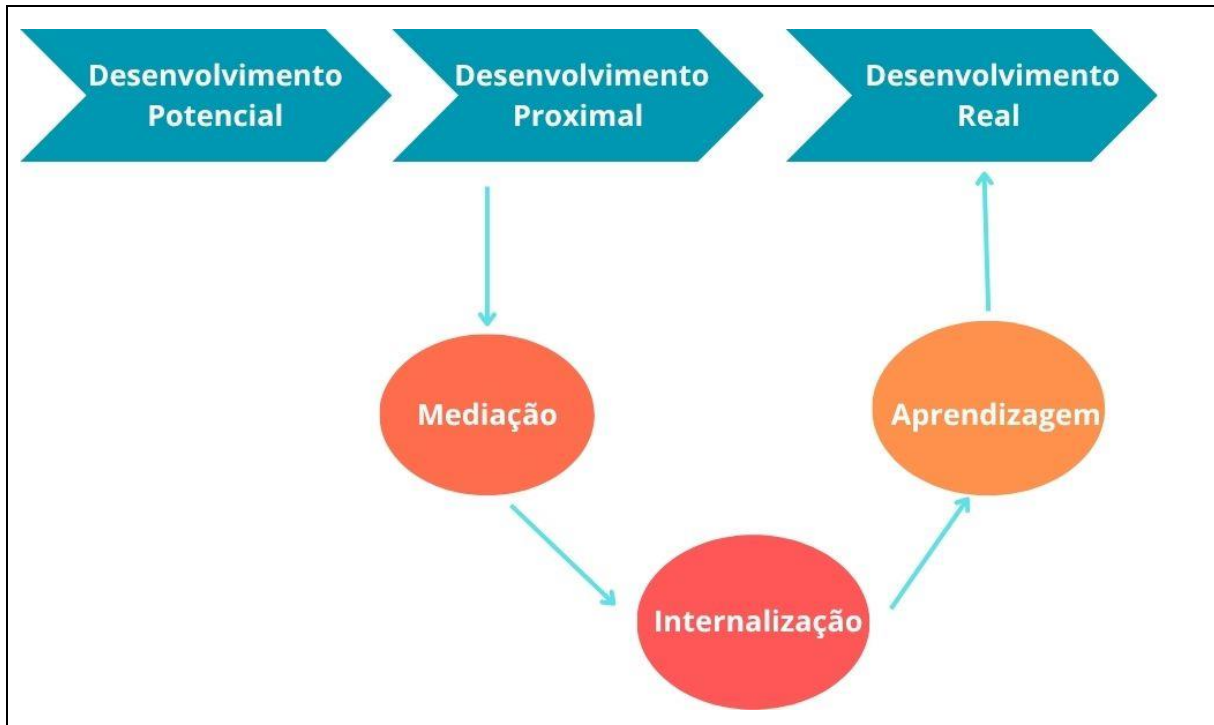
³⁰ Os elementos mediadores, no contexto vigotskiano, também podem ser denominados de signos.

intencionalidade socialmente construída e promove desenvolvimento; enfim, uma condição externa que, internalizada, potencializa o ato de trabalho, seja ele prático ou teórico” (Martins, 2014, p. 47).

Destacar o conceito de mediação mostra-se relevante. Partimos do pressuposto de que a dinâmica criada pelo professor, ao interagir com o aluno, constitui o elemento central desse processo. Ao observar o estudante e mobilizar recursos plugados ou desplugados, o docente organiza situações que favorecem a aprendizagem. É a partir dessa dinâmica mediadora que o Pensamento Computacional, bem como as habilidades e competências a ele relacionadas, pode ser desenvolvido. Essa dinâmica precisa ter o potencial de desencadear os processos de internalização para que o estudante construa, a partir dos seus saberes em movimento e construídos internamente, as habilidades e competências relacionadas ao Pensamento Computacional, fazendo com que essas se manifestem em suas atitudes.

Diante dessas considerações, torna-se importante compreender o conceito de zona de desenvolvimento proximal. Para isso, começamos ressaltando que, segundo Vigotski (1998a), existem três níveis de desenvolvimento no processo aprendizagem, apresentados na Figura 6. O primeiro deles é o desenvolvimento real, que trata dos processos consolidados, ou seja, aqueles que o estudante já internalizou, o que significa que consegue realizar sozinho. O segundo é o desenvolvimento proximal, também denominado iminente. Nesse nível o estudante realiza alguns processos, mas precisa do auxílio de outra pessoa mais capaz para apoiá-lo, fazendo uso de elementos mediadores para atingir o desenvolvimento real. Isso significa que a internalização ainda não ocorreu. O terceiro nível é denominado potencial, estágio que está além do que o estudante consegue atuar, compreender ou realizar no momento.

Figura 6 - Níveis de Desenvolvimento da Teoria de Aprendizagem Vigotskiana



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

A relação das funções psicológicas superiores e as intervenções pedagógicas do professor se dá por meio da zona de desenvolvimento proximal, que oferece ao docente um instrumento importante para orientar o seu trabalho. A compreensão do conceito de zona de desenvolvimento proximal pelo professor é fundamental, pois possibilita a realização de intervenções com potencial para promover aprendizagem. Por isso, Vigotski destaca que “o bom ensino é aquele que se coloca à frente do desenvolvimento, focado nas tarefas que o estudante ainda não domina totalmente, mas que executa mediante a assistência do professor” (Vigotski, 2007, p. 102).

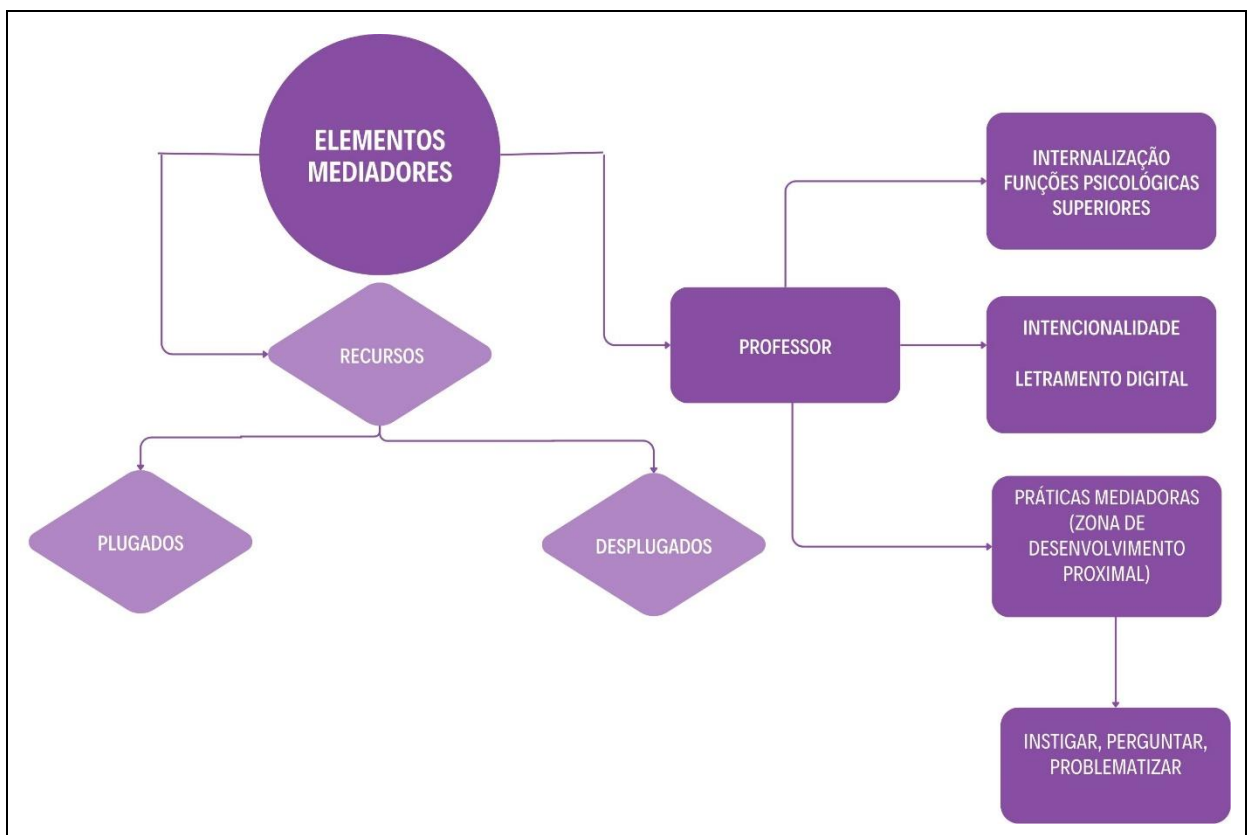
Com essa afirmação percebemos que o foco de Vigotski está no futuro do desenvolvimento do estudante. Tal perspectiva evidencia a relevância de práticas mediadoras articuladas ao nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra. Desse modo, ganham destaque as atividades que o estudante está quase conseguindo se apropriar e significar, mas que ainda não consegue realizar sozinho, para que ele avance no seu aprendizado. Nesse processo, a atenção do professor às manifestações do aluno possibilita identificar se ele atingiu o nível de desenvolvimento potencial, que então passa a ser o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal é redefinida a partir de um novo potencial.

Ao observarmos as habilidades previstas na BNCC Computação (2022a) a serem desenvolvidas pelos estudantes em cada ano da Educação Básica, percebemos que isso exige

do professor um olhar bem atento à zona de desenvolvimento proximal de seus estudantes. Por exemplo, um estudante que chega ao sexto ano em 2025, três anos após a publicação do documento, pode não ter desenvolvido todas as habilidades necessárias para programar nesse ano, conforme previsto, por uma série de motivos, inclusive por não ter passado por todas as etapas estabelecidas. Por outro lado, outros estudantes podem já ter desenvolvido certas habilidades, em função de experiências distintas vividas. Dessa forma, à medida que o estudante avança no seu aprendizado, novos desafios podem ser propostos.

A Figura 7 apresenta um esquema de dinâmicas com potencial para desencadear os processos de internalização, permitindo que o estudante coloque em movimento saberes que promovem o desenvolvimento das habilidades e competências relacionadas ao Pensamento Computacional. Além disso, destaca alguns saberes cuja mobilização pelo professor se mostra pertinente para a inserção os recursos plugados ou desplugados em sua prática pedagógica, o que está relacionado ao letramento digital.

Figura 7 - Dinâmicas para o Ensino do Pensamento Computacional



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Essa maneira de criar as dinâmicas de ensino para pensar a prática pedagógica no desenvolvimento do Pensamento Computacional está alinhada às ideias de Nóvoa (2009), que

afirma que o professor precisa assumir uma posição de pesquisador, ou seja, um professor implicado com a sua realidade, em busca de aperfeiçoamento para desmistificar conceitos e transpor barreiras que impedem a inovação nas práticas pedagógicas. O professor deve observar atentamente seus alunos e seu entorno, procurando entender essa realidade com o intuito de resolver problemas que se apresentam, evitando a postura de mero crítico. A partir desse olhar cuidadoso, deve desenvolver um trabalho de cooperação, no qual o estudante sinta-se parte do processo de construção do próprio conhecimento e possa assim desenvolver competências essenciais para o século XXI como criatividade, pensamento crítico, pensamento sistêmico, comunicação, reflexão, utilização da informação, iniciativa, persistência, autodireção, investigação e pesquisa.

Diante das transformações tecnológicas em curso, a escola é convocada a se situar diante dessa nova configuração social e educativa. Nesse cenário, a criação de contextos criativos de aprendizagem favorece que os estudantes experienciem, aprendam e estabeleçam diálogos entre o senso comum e o conhecimento científico, articulando saberes diversos e constituindo uma ecologia de saberes. Entretanto, a efetivação dessas mudanças envolve a ressignificação das práticas pedagógicas e das concepções que as sustentam, demandando dos professores uma reflexão sobre seu papel nesse contexto em transformação.

Ainda, Nóvoa (2019) nos convida a refletir sobre a formação do professor em tempos que a escola é exigida a promover mudanças para se adequar às demandas do século XXI. Nesse sentido, existe uma dimensão referente à formação inicial, responsabilidade das universidades. No entanto, Nóvoa (2019) defende a necessidade de um diálogo entre a academia e as escolas, de modo que o licenciando estabeleça uma relação entre o conhecimento científico adquirido no curso superior e a prática realizada na escola, integrando formação e profissão.

Quanto à formação continuada, o autor enfatiza que ela deve ocorrer na escola, entre os pares, sem descartar qualquer intervenção externa, como universidades e grupos de pesquisa, garantindo assim seu papel no desenvolvimento profissional dos professores. Nóvoa (2019) destaca ainda a importância da colaboração dos professores mais experientes e os recém-formados, afirmando que “ninguém se torna professor sem a colaboração dos colegas mais experientes. Começa nas universidades, continua nas escolas. Ninguém pode ser professor, hoje, sem o reforço das dimensões coletivas da profissão” (Nóvoa, 2019, p. 14).

Ainda na perspectiva da formação continuada, Ferreira (2025) apresenta um relato de experiência sobre uma formação online colaborativa. O destaque desse estudo está na reunião de professores experientes e licenciandos para participarem de uma formação colaborativa que inclui encontros síncronos e atividades assíncronas. O formato do curso foi pensado,

considerando que cada participante se encontra em diferentes estágios de apropriação das competências digitais.

A partir das informações disponibilizadas pelos idealizadores da formação e da troca com os pares, todos os participantes apresentaram evolução no seu conhecimento. Projetando uma formação para capacitar professores a atuarem com o Pensamento Computacional, a oferta de diferentes níveis de aprofundamento pode ser uma alternativa interessante para atender às expectativas dos participantes, garantindo que eles de fato consigam avançar no seu domínio acerca do tema.

Defendemos um olhar mais atento para a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, ultrapassando as simples recomendações e favorecer sua efetiva incorporação às práticas pedagógicas. O objetivo é que o aluno, ao vivenciar essa experiência, possa se transformar. Por isso, torna-se relevante que o professor compreenda a dimensão do Pensamento Computacional, evitando as atividades se restrinjam à execução mecânica de procedimentos ou comandos. Também evidenciamos a relação entre o Pensamento Computacional e as habilidades e competências previstas nos currículos da Educação Básica. O reconhecimento de padrões, por exemplo, constitui um de seus pilares e figura como competência a ser desenvolvida desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.3 ESTUDOS E PESQUISAS ACERCA DO ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O desenvolvimento do Pensamento Computacional tem se mostrado uma demanda urgente, visto que é considerado uma das habilidades mais importantes para o exercício da cidadania no século XXI (Blikstein, 2008). O que se mantém na atualidade, em especial no contexto da cultura digital contemporânea, é a relevância de compreender como os algoritmos e os computadores operam e processam informações, aspecto diretamente relacionado ao entendimento da linguagem e do pensamento computacional. No entanto, ainda não há consenso sobre a definição do PC nem sobre a melhor forma de ensiná-lo (Brennan e Resnick, 2012/Barr e Stephenson, 2011). Muitos estudos apresentam práticas pedagógicas que envolvem o Pensamento Computacional, a criação de algoritmos e até a sua implementação, por meio da programação.

A seguir, apresentamos alguns estudos a fim de contextualizar as iniciativas que vêm sendo implementadas. Os autores selecionados para dialogar neste texto são pesquisadores que tratam da temática do Pensamento Computacional. A escolha dos textos não seguiu um recorte temporal rígido nem uma métrica definida, pois foram incorporados conforme surgiam nos

estudos preliminares para a elaboração da tese, considerando a pergunta de pesquisa e o objeto de estudo. O Quadro 1 apresenta as principais informações sobre os estudos detalhados a seguir, facilitando a compreensão do leitor.

Quadro 1 – Panorama dos estudos correlatos consultados na elaboração da tese

(Continua)

Título	Autor	Tipo de publicação	Ano de publicação
Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica	Christian Puhlmann Brackmann	Tese	2017
Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas	Vladimir Silva, Klebson Silva, Rozelma Soares de França	Artigo	2017
Aplicação do Pensamento Computacional no Ensino, uma Revisão Sistemática de Literatura	Gilsimar Francisco de Souza e Paulo Tadeu Campos Lopes	Artigo	2023
Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre Pensamento Computacional na Perspectiva dos Fundamentos Teóricos de Aprendizagem	Julian Mubarack Garcia e Roberto A. Bittencourt	Artigo	2023
Pensamento Computacional: experiências na Rede de Ensino de Caxias do Sul	Organizadores: Klich Nunes, Eduardo Boff Ribeiro e Raquel Cristina Tedesco	e-book	2022
O Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	André Koscianski e Fabiana Rodrigues de Oliveira Glizt	Artigo	2017
O Ensino do Pensamento Computacional nas séries iniciais do Ensino	Danilo Silveira Martins, Francine da C. Queiroz Mota, Marlenice Guedes	Artigo	2021

Fundamental: investigando a percepção docente	Rocha, Caroline Queiroz Santos e Maria Lúcia Bento Villela		
Formação Docente em Pensamento Computacional: um Mapeamento Sistemático da Literatura	Adriane Veras de Almeida, Adrielle Veras de Almeida e Fabíola Pantoja O. Araújo	Artigo	2021
Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre o Pensamento Computacional	Edilson Kazuo Kubota, Anderson Correa de Lima, Amaury Antônio de Castro Junior, Wilk Oliveira e Quésia de Araújo Santos	Artigo	2021
O fazer docente na Educação Básica: abordando o conceito de Pensamento Computacional de forma transversal	Camila Wasserman	Tese	2021

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

(Conclusão)

O estudo de Brackmann (2017) foi selecionado por apresentar uma proposta de ensino do Pensamento Computacional (PC) por meio de recursos desplugados. Também com foco no ensino do PC, mas com uma ênfase nas teorias de aprendizagem aplicadas a essa área, escolhemos o estudo de Garcia e Bittencourt (2023). Além disso, no campo do ensino, o estudo de Nunes, Ribeiro e Tedesco (2022) foi incluído nesta seção por trazer exemplos de como um único recurso plugado pode ser utilizado por estudantes de diversos anos do Ensino Fundamental, adotando uma perspectiva transversal de ensino.

O estudo de Souza e Lopes (2023) foi escolhido por apresentar um panorama das pesquisas sobre o Pensamento Computacional em diferentes países, além de destacar as ferramentas utilizadas na aplicação do PC no ensino. Já o estudo de Koscianski e Glizt (2017) aborda as contribuições do Pensamento Computacional para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Essa pesquisa é relevante para esta tese, pois apresenta o PC como um recurso para o ensino de outra habilidade. Incluímos este estudo para evidenciar as diversas possibilidades de abordagem do Pensamento Computacional.

A escolha pelos estudos de Silva, Silva, França (2017) está relacionada à apresentação de uma formação para professores da Educação Básica, que utilizou recursos plugados e desplugados, de modo a instrumentalizar os docentes trabalharem o conceito de Pensamento

Computacional com os alunos. Além disso, trata das dificuldades enfrentadas para inserir os conceitos da computação em escolas públicas. Esses dados foram importantes para a condução das entrevistas, pois nos permitiram questionar os participantes sobre esses desafios, assim como sobre a importância de uma formação que possibilite ao professor entrar em contato com recursos, sejam eles plugados ou desplugados. Dessa forma, a partir do letramento digital ele terá condições melhores para elaborar e pensar práticas sobre a temática.

Já o estudo de Martins *et. al* (2021) foi incluído por tratar de uma oficina oferecida a professores das séries iniciais do Ensino Fundamental voltada para o ensino do PC. Esse estudo destaca as dificuldades dos docentes ao lidar com a temática e aponta caminhos para a formação, enfatizando uma abordagem mais prática, na qual o professor tem acesso aos recursos, pode explorá-los e esclarecer dúvidas, promovendo assim o letramento digital necessário para a inserção do PC em suas práticas pedagógicas. Por fim, o estudo de Almeida *et. al* (2021) foi considerado, por tratar da formação docente para o ensino do Pensamento Computacional.

O estudo de Kubota *et al.* (2021) foi escolhido por apresentar a visão dos professores na inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica. Essas informações nos permitem dimensionar atitudes que possam contribuir para práticas pedagógicas centradas no ensino do PC. O estudo de Wasserman (2021) apresenta a visão do professor sobre a inserção do PC em escolas públicas, bem como a importância da formação docente para que esse processo se concretize.

Os estudos escolhidos abordam elementos relevantes para a pesquisa, pois exploram a percepção dos professores sobre o tema, as possibilidades de ensino do PC e sua inserção nas práticas pedagógicas, além de apresentar exemplos de formações voltadas para os docentes. A seguir, apresentaremos mais detalhes a respeito dos estudos.

Brackmann (2017), em seus estudos, aborda atividades desplugadas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional, utilizando uma abordagem quase-experimental realizada em escolas brasileiras e espanholas. Em sua tese, o autor apresenta uma lista de recursos que podem ser utilizados para possibilitar que estudantes, cujas escolas não possuem infraestrutura ou equipamentos tecnológicos, tenham contato com conceitos relacionados ao Pensamento Computacional. Os dados estatísticos apresentados por Brackman (2017) indicam que, em ambos os países, os estudantes tiveram melhoras significativas em seu desempenho, após a interação com as atividades desplugadas.

Os estudos de Koscianski e Glizt (2017) abordam a aplicação de atividades de Pensamento Computacional para o desenvolvimento do raciocínio lógico. As atividades

desplugadas foram aplicadas em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal em Ponta Grossa, Paraná. O projeto, coordenado pela professora da turma, teve duração de dois anos, encerrando-se quando os estudantes estavam no quarto ano. O trabalho foi estruturado em sete eixos: conversão de base numérica, representação de imagem, questionamento sistêmico, pensamento algorítmico, interpretação e execução de algoritmos, abstração de problemas e solução de problemas. Segundo os autores, o objetivo do trabalho foi alcançado, pois, além de melhorarem o seu raciocínio lógico, os estudantes também ampliaram seu conhecimento sobre conceitos relacionados à Ciência da Computação.

O estudo de Silva, Silva e França (2017) aborda o Pensamento Computacional na formação de professores, destacando as dificuldades de inserir essa temática na Educação Básica, principalmente devido à infraestrutura inadequada das escolas, à falta de formação adequada dos docentes e aos baixos investimentos em tecnologias educacionais. Para enfrentar esses desafios, foi ofertado um curso para professores da rede pública de Recife, com o objetivo de apresentar a computação como uma ciência interdisciplinar. Durante o curso, foram utilizados recursos como atividades desplugadas, o jogo *LightBot* e o ambiente *Scratch*. Ao final do projeto, os professores participantes responderam a um questionário, no qual relataram ter melhorado a compreensão sobre o Pensamento Computacional e manifestaram a intenção de aplicar esses conceitos em suas práticas pedagógicas.

Os estudos de Martins *et al.* (2021) abordam as percepções docentes sobre o ensino do Pensamento Computacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, foram realizadas três oficinas com duração de duas horas cada, cujas temáticas envolveram a Cultura Digital, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional, com ênfase em atividades práticas centradas no PC. Participaram das oficinas doze professores das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de Pirapora, em Minas Gerais. Durante a oficina foram desenvolvidas atividades plugadas³¹ e desplugadas³², com o objetivo de apresentar possibilidades de ferramentas para o ensino do Pensamento Computacional. Todos os participantes reconheceram a possibilidade de trabalhar esse conceito de forma interdisciplinar. É interessante ressaltar que alguns já utilizavam o Pensamento Computacional em suas práticas, porém sem uma intencionalidade clara ou reflexiva, conforme evidenciado por um participante que, ao final das oficinas, refletiu sobre sua prática e percebeu que já fazia uso do PC.

Almeida *et al.* (2021) apresentam um mapeamento sistemático da literatura para identificar as possibilidades de formação continuada sobre o ensino de PC aos professores, bem

³¹ Disponível em: <https://www.computacional.com.br> e <http://code.org>

³² Disponível em: <https://desplugada.ime.unicamp.br/atividades.html>

como as ferramentas utilizadas nessas formações. Para isso, foram consultados 19 repositórios de estudos. A seleção inicial, realizada com base em palavras-chave e no recorte temporal de 2010 até fevereiro de 2021, compreendeu 134 artigos, dos quais apenas 21 foram incluídos no estudo após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Como resultado, constatou-se que a maioria das formações ocorre por meio de cursos ou oficinas, e entre as ferramentas e práticas mais utilizadas destacam-se o *Scratch* e os recursos desplugados. Os estudos analisados indicaram que os professores reconhecem a importância de abordar o Pensamento Computacional em suas práticas pedagógicas.

Com o intuito de identificar de forma mais ampla a percepção docente sobre o Pensamento Computacional, Kubota *et al.* (2021) propuseram um estudo com professores dos Institutos Federais das cinco regiões do país. Por meio de um formulário *online*, os professores responderam uma pergunta sobre o seu entendimento de Pensamento Computacional e outra sobre o uso de *softwares* e práticas que desenvolvem o Pensamento Computacional. Por se tratar de uma pesquisa de cunho quantitativo, o tamanho mínimo da amostra foi calculado, chegando-se a 87 professores. Os dados foram coletados entre março e abril de 2021 e foram recebidas 246 respostas válidas de 14 Institutos Federais. Como resultado verificou-se que 33% dos professores afirmaram já ter ouvido falar do termo Pensamento Computacional. Do total de entrevistados, 18% são graduados em cursos relacionados à Computação, entretanto, 27% desses professores indicaram desconhecer o conceito. A partir das respostas, os autores concluíram que 64% dos professores não compreendem integralmente o conceito de Pensamento Computacional nem as habilidades associadas a ele. De modo geral, segundo os autores, a percepção dos professores sobre o tema está vinculada ao uso da inteligência artificial, à realização de tarefas pelo computador, à programação de computadores e ao uso de tecnologia ou ferramentas computacionais.

Os estudos de Wasserman (2021) investigam as percepções de um grupo de 20 professores do Ensino Fundamental da rede municipal de Viamão acerca do conceito de Pensamento Computacional e sua possível aplicação nas suas atividades pedagógicas. Os professores participantes são reconhecidos em suas escolas como referências no uso de tecnologia e inovação em sala de aula. Os resultados indicam que os docentes associam o conceito de Pensamento Computacional principalmente à tecnologia e ao computador, mas também à resolução de problemas. Além disso, os professores mostraram-se desejosos em aprender, compreender e aplicar o PC de forma transversal, embora enfrentem dificuldades devido à falta de investimento em formação continuada.

O e-book organizado por Nunes, Ribeiro, Tedesco (2022) apresenta diversas propostas pedagógicas desenvolvidas por professores da rede municipal de ensino de Caxias do Sul, a partir do uso de recursos pedagógicos disponibilizados pela mantenedora para o ensino do Pensamento Computacional. Em 2022, cada escola da rede recebeu pelo menos 40 *Chromebooks*, além do kit do projeto Explorador Kids, cujo objetivo é desenvolver o Pensamento Computacional entre os estudantes, por meio da interação com um robô de chão, principal integrante do kit, e da exploração de tapetes que apresentam diversos desafios.

Os estudos de Souza e Lopes (2023) apresentam um panorama de como está sendo aplicado o Pensamento Computacional no ensino, a partir de uma revisão sistemática de literatura baseada no protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. As buscas foram realizadas com as palavras-chave “Pensamento Computacional”, “K-12” e “educação” nas bases de dados Scopus, Google Scholar, IEEE e Science Direct. O idioma escolhido foi o inglês, considerando o recorte temporal de 2018 a 2022. Como resultado verificou-se que a maioria das pesquisas sobre Pensamento Computacional é desenvolvida nos Estados Unidos, seguidos por Finlândia, Dinamarca e Índia. Além disso, os estudos analisados evidenciaram o uso de ferramentas diversas e abordagens para atingir os objetivos de ensino, algumas voltadas especificamente ao desenvolvimento do Pensamento Computacional e outras relacionadas a conceitos correlatos. Dentre essas ferramentas, destacam-se a inteligência artificial, a robótica, a realidade aumentada, a criação de jogos e kits de eletrônica.

Os estudos de Garcia e Bittencourt (2023) apresentam um mapeamento sistemático de literatura sobre o Pensamento Computacional, com o objetivo de identificar os fundamentos teóricos de aprendizagem mais utilizados no desenvolvimento do PC na Educação Básica, bem como compreender como esses fundamentos se associam às habilidades e aos conceitos característicos do Pensamento Computacional.

Para operacionalizar o estudo, Garcia e Bittencourt (2023) realizaram buscas nas bases digitais *ACM Digital Library e Scopus*. Para serem incluídos, os artigos precisavam ser escritos em inglês, ter sido publicados entre 2016 e 2021, constituir um estudo primário e abordar o desenvolvimento de Pensamento Computacional com referência a teorias de aprendizagem. Como resultado do mapeamento, das 1893 publicações inicialmente selecionadas, restaram apenas 116 após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. O fundamento teórico mais utilizado foi o construcionismo, presente em 81 estudos, seguido pela teoria construtivista, com 65 estudos.

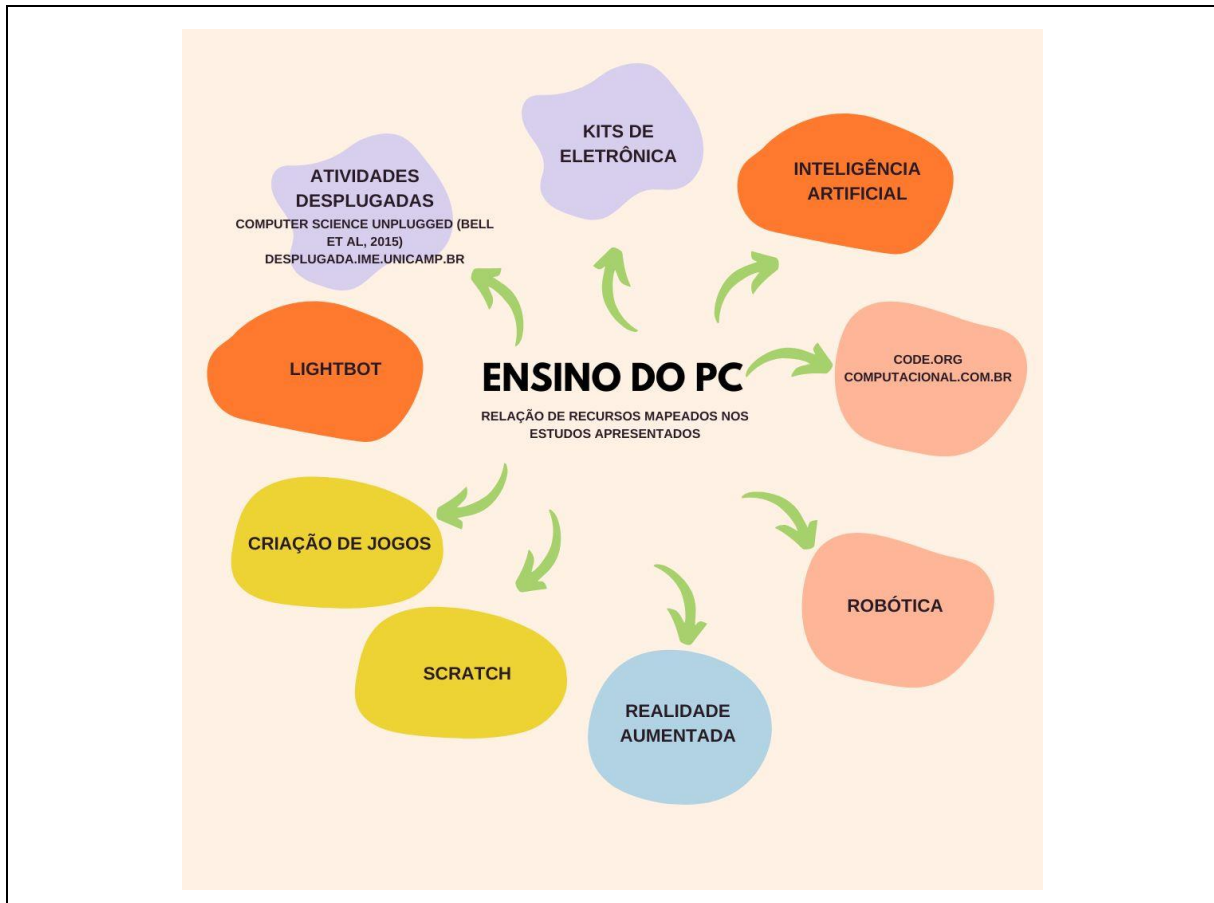
A maioria dos estudos trata de pesquisas voltadas ao Ensino Fundamental I. Os conceitos mais citados são “loops”, “sequências” e “condicionais”, nessa ordem. Entre as habilidades, as mais abordadas são abstração e decomposição. Aproximadamente 40% dos trabalhos analisados não mencionam as habilidades de Pensamento Computacional. Entre as ferramentas mais utilizadas destacam-se o *Scratch* e as atividades desplugadas.

Esse mapeamento sistemático de literatura, proposto por Garcia e Bittencourt (2023) aponta para uma reflexão sobre a importância de se considerar os fundamentos teóricos de aprendizagem para o ensino do Pensamento Computacional, pois os resultados evidenciaram uma carência nesse sentido. Com base nos resultados apresentados, observa-se uma mobilização voltada à oferta de dispositivos, plugados ou não, aos estudantes, porém com menor foco na maneira de inserir esses elementos na prática pedagógica de modo a favorecer a aprendizagem.

A partir dos estudos relacionados ao Pensamento Computacional na Educação Básica, destacam-se dois aspectos: as práticas utilizadas para o ensino e a formação dos professores. A Figura 7 foi elaborada com o propósito de sintetizar os recursos utilizados nos estudos analisados, cujo objetivo é ensinar o PC na Educação Básica. Esses recursos são diversos e requerem a mobilização de diferentes saberes docentes, bem como distintos níveis de infraestrutura escolar, para que possam ser efetivamente utilizados pelos estudantes.

Observamos nos estudos, uma preocupação em apresentar aos estudantes e aos professores os recursos plugados ou desplugados para o ensino do Pensamento Computacional. Contudo, como problematiza o estudo de Garcia e Bittencourt (2023), é preciso ampliar a relação entre o ensino do Pensamento Computacional e os fundamentos teóricos de aprendizagem, de modo que o ensino do PC não se reduza a uma mera repetição de comandos, nem impeça o professor de estabelecer relações com outras áreas, ampliando o entendimento do conceito.

Figura 8 - Recursos usados no ensino do Pensamento Computacional



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

A partir dos estudos, observa-se uma necessidade de os professores esclarecerem aspectos pertinentes ao conceito de Pensamento Computacional, para que eles se sintam seguros em ministrar uma disciplina sobre o tema ou inseri-lo de forma transversal nas disciplinas de sua área de formação. Os resultados dos estudos de Kubota *et al.* (2021) indicam que um dos desafios é o desconhecimento por parte dos professores sobre a temática. Vale ressaltar que as oficinas e cursos ofertados aos professores, possibilitaram que docentes reconhecessem que já utilizavam determinados recursos ou abordavam conceitos relacionados, embora ainda não os associassem diretamente ao Pensamento Computacional.

Além disso, os estudos de Martins *et al.* (2021), Almeida *et al.* (2021) e Wassernam (2021) mostram que, quando o professor compreende o conceito, tende a abordar o tema de forma transversal em suas aulas. Assim, estabelecer uma relação entre os conceitos da área específica de formação e os do Pensamento Computacional torna-se mais viável quando os docentes têm mais clareza sobre o tema.

Em linhas gerais, os estudos apresentados no Quadro 1 procuram evidenciar iniciativas voltadas ao ensino do Pensamento Computacional e à importância da formação dos professores,

bem como ações já incorporam essa perspectiva, geralmente por meio de cursos e oficinas. Entre as dificuldades relatadas pelos docentes estão a falta de conhecimento sobre o tema, a infraestrutura inadequada e o despreparo para adequar o conteúdo ao PC.

A partir dos estudos apresentados, percebemos o potencial do estudo sobre o Pensamento Computacional, o que explica o envolvimento de muitos estudiosos na busca por uma definição do conceito e na construção de atividades que favoreçam o desenvolvimento de habilidades relacionadas, adequadas à Educação Básica (Barr e Stephenson, 2011). Ainda é necessária a disseminação entre os professores da Educação Básica de um entendimento claro sobre o que é o Pensamento Computacional, suas potencialidades e sua abrangência.

Ainda considerando os estudos apresentados no Quadro 1, com exceção do estudo Nunes, Ribeiro e Tedesco (2022), que aborda uma iniciativa da mantenedora com foco em toda a rede de ensino, as demais ações voltadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional permanecem associadas a projetos isolados, e não a iniciativas sistemáticas, como a implementação de uma disciplina voltada ao tema, o trabalho transversal nas disciplinas que compõem a grade curricular vigente ou outras formas de inserção.

Identificar formas de entender e desenvolver as bases do Pensamento Computacional às crianças é um desafio apontado por Wing (2008). Concordamos com ela e desejamos que os estudantes saibam utilizar os recursos tecnológicos disponíveis e, ao mesmo tempo, compreendam os conceitos inerentes ao processo que estão desenvolvendo, sem confundir o domínio de uma ferramenta com a compreensão do conceito. Contudo, torna-se necessário compreender o significado atribuído pelos professores ao conceito de Pensamento Computacional, bem como as relações entre o PC e outras áreas do conhecimento.

Além disso, a discussão sobre a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica envolve a compreensão e a internalização do conceito de PC e de seus pilares. Para isso, o docente pode criar dinâmicas que envolvam recursos plugados, como o *Scratch*, o *Lightbot* e o Code.org, citados nas pesquisas analisadas e/ou utilizar recursos desplugados, também citados nos estudos, como elementos mediadores que atuem na zona de desenvolvimento proximal do estudante, auxiliando-o a atribuir significado à atividade proposta, por meio de problematizações e questionamentos. Na escolha dos recursos a serem utilizados, a intencionalidade pedagógica, assim como os conhecimentos relacionados ao letramento digital e à cidadania digital, constitui elementos que permeiam o planejamento docente.

Sendo assim, tomamos como norteadores teóricos alguns conceitos da teoria vigotskiana, como mediação, internalização e zona de desenvolvimento proximal, além dos pilares do Pensamento Computacional, do letramento digital e da cidadania digital, conforme

apresentado na Figura 9. Essa figura sintetiza os conceitos teóricos que irão nortear a nossa análise. Foram definidos a partir da sua relação com a temática da pesquisa e a sua relevância no contexto atual.

Figura 9 - Norteadores Teóricos



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

Considerando os apontamentos referentes ao referencial teórico, bem como os conceitos e recomendações que orientarão a análise dos dados, convidamos o leitor a continuar a leitura no próximo capítulo, no qual apresentamos a caracterização da pesquisa, os procedimentos metodológicos e a descrição das categorias que emergiram a partir das entrevistas realizadas com os professores, sujeitos desta pesquisa.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este capítulo dedica-se a compartilhar com o leitor o caminho metodológico percorrido durante a pesquisa, de modo que seja possível compreender os rumos e as decisões tomadas no decorrer da investigação, com foco em responder ao problema de pesquisa. Para isso, apresentamos a caracterização da pesquisa quanto à abordagem, aos objetivos e aos procedimentos adotados, procurando justificar as escolhas realizadas, as quais também se relacionam com a identidade da pesquisadora. Além disso, são caracterizados os sujeitos da pesquisa, a fim de oferecer ao leitor uma compreensão sobre o perfil dos professores que participaram dos procedimentos de geração de dados. Por fim, descrevemos o método da Análise Textual Discursiva, adotado para a análise do *corpus*.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se por uma abordagem qualitativa. Dessa forma, utilizamos dados qualitativos com o propósito de compreender, de forma mais aprofundada, um fenômeno ou as experiências vividas por um grupo de pessoas, a partir da perspectiva dos atores sociais envolvidos, sem que haja uma preocupação numérica (Gil, 2021). Isso significa que “não se pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é compreensão” (Moraes e Galiuzzi, 2020, p. 33). Tal compreensão emerge da interação entre o objeto e o pesquisador, a forma de registro dos dados e da interpretação do pesquisador (Guerra, 2014).

Segundo Mynaio (2019), a pesquisa qualitativa de caráter científico percorre três etapas. A primeira delas é a fase exploratória, que consiste na fase preliminar da pesquisa, em que se definem os procedimentos necessários para a entrada no campo, o que envolve a delimitação do objeto de estudo, o levantamento de hipóteses e as escolhas dos instrumentos de operacionalização da pesquisa. A segunda etapa é a fase de campo, momento destinado à compreensão da realidade empírica, objeto de estudo. Por fim, a fase de análise corresponde ao momento de reunir os dados obtidos no campo e interpretá-los à luz do referencial teórico, em um movimento reflexivo de ir e vir.

Neste estudo, realizamos, em uma primeira etapa, a leitura de artigos, teses e dissertações sobre o tema, além promovermos conversas preliminares com professores que atuam em diferentes redes de ensino e anos da Educação Básica. Essas ações nos possibilitaram delimitar o problema, definir a quais anos da Educação Básica seria direcionado o foco da pesquisa e levantar hipóteses. A partir dessas informações, definimos os instrumentos de geração de dados e planejamos sua operacionalização.

Na segunda etapa, durante o trabalho de campo, tivemos a oportunidade de entrar em contato com os professores, sujeitos da pesquisa, conhecendo um pouco de sua história e de seu local de fala, em um momento de interação e compartilhamento de saberes entre os docentes e as pesquisadoras.

Por fim, na terceira etapa, analisamos os dados a partir da perspectiva da Análise Textual Discursiva, o que exigiu um processo de imersão nas falas dos sujeitos, de modo que, em um movimento de desconstrução, pudessem emergir novas compreensões, a partir da articulação entre os discursos dos sujeitos e o referencial teórico.

Este estudo é classificado de acordo com os objetivos, como de cunho exploratório, pois busca ampliar a compreensão sobre o objeto de pesquisa (Gil, 2022). Essa perspectiva qualitativa e exploratória mostra-se adequada, uma vez que se pretende compreender como ocorre a inserção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, a partir das percepções de professores de diversas áreas do conhecimento que atuam nesse nível de ensino, bem como identificar as dificuldades, potencialidades e limites dessa implementação.

Tendo em vista, os objetivos da pesquisa e a delimitação do foco do estudo para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, definimos que o procedimento mais adequado para a geração dos dados seria o diálogo com professores que atuam nesse nível de ensino e que tenham realizado pelo menos uma prática pedagógica envolvendo o ensino do Pensamento Computacional, razão pela qual foi inicialmente escolhido o grupo focal. No entanto, devido a dificuldades de horário e outras questões³³, adotaram-se como métodos a entrevista dialogada grupal e a entrevista dialogada individual.

A entrevista pode ser vista como “um processo social, uma interação social ou um empreendimento cooperativo, em que as palavras são o meio principal de troca” (Gaskell, 2002, p.) por meio do qual “os atores sociais constroem e procuram dar sentido à realidade que os cerca” (Fraser e Gondim, 2004, p. 139). Nesse sentido, não se trata de um processo no qual o entrevistador apenas faz perguntas e o entrevistado responde, apresentando suas percepções acerca do questionamento, mas sim de um processo de troca de ideias, no qual entrevistador e entrevistado atuam juntos, ainda que de maneiras diferentes, na construção de conhecimento (Gaskell, 2002).

Para tanto, consideramos a escuta sensível como forma de estarmos atentas e em acolhimento às falas dos sujeitos participantes das entrevistas, ressaltando que, nessa modalidade de geração de dados, é preciso criar um espaço de escuta e diálogo em que os

³³ Essas questões serão detalhadas na seção que descreve o procedimento metodológico.

participantes possam se apoiar na interação para fornecer informações acerca do objeto de pesquisa. Assim, a partir de uma relação intersubjetiva entre entrevistador e entrevistado ou entre os próprios entrevistados, pode-se gerar uma narrativa compartilhada pelos atores envolvidos na entrevista, por meio da influência mútua (Fraser e Gondim, 2004). Dessa forma, o que se obtém vai além de respostas a perguntas são: diálogos, reflexões e debate.

As entrevistas podem assumir diferentes formatos, podendo variar desde totalmente estruturadas, com perguntas definidas previamente até aproximarem-se de uma conversação, na qual não há qualquer direcionamento de questionamentos (Gil, 2022). Neste estudo, optamos pela entrevista semiestruturada, por ser uma modalidade que oferece maior flexibilidade ao pesquisador, permitindo a elaboração de questionamentos durante o diálogo ou o aprofundamento de algum tópico apresentado pelos participantes, conforme necessário.

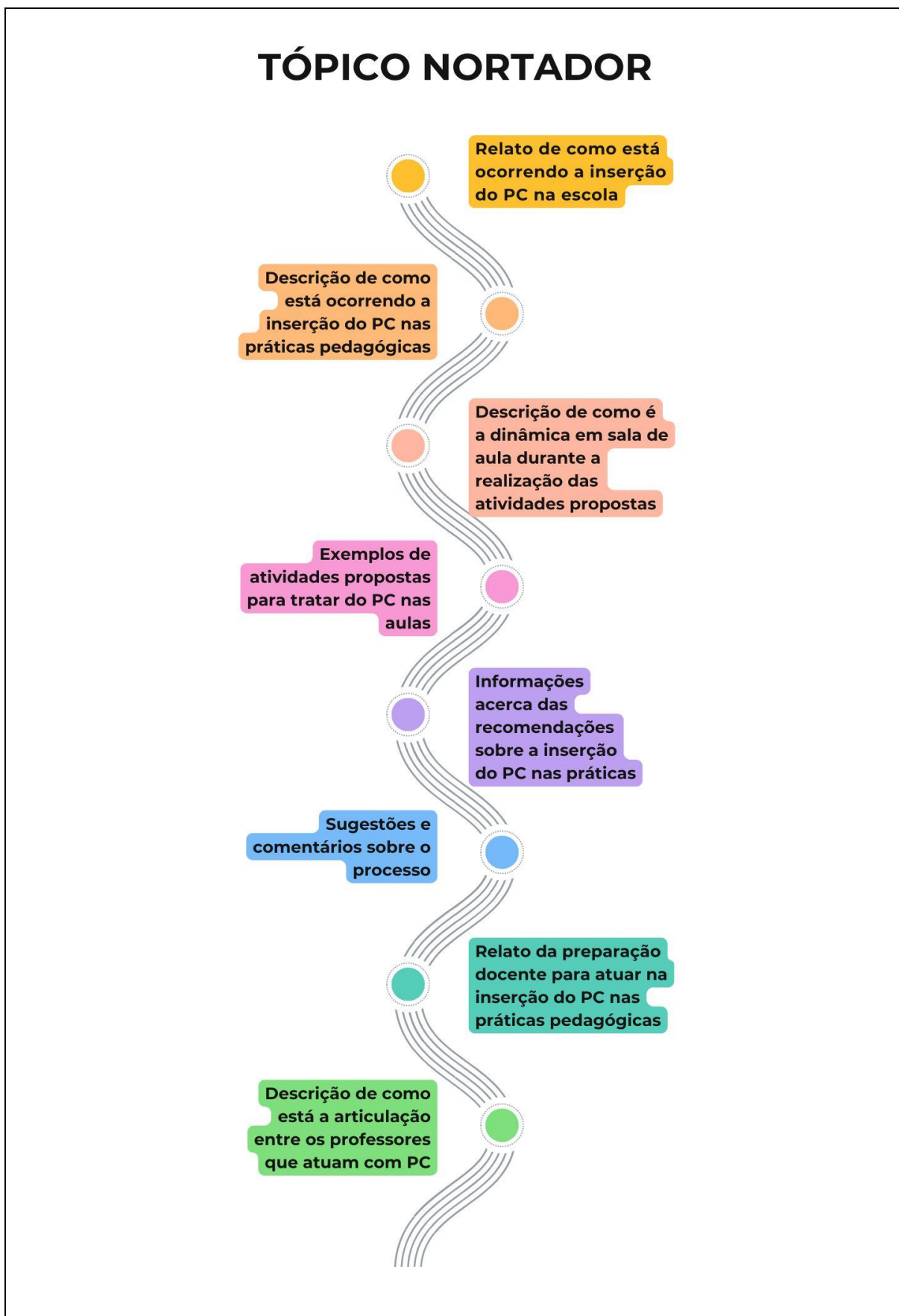
A partir da disponibilidade dos sujeitos e das gestões para a liberação desses profissionais durante o horário de trabalho, foi necessário realizar dois tipos de entrevista semiestruturada: grupal e individual. Neste estudo, as entrevistas foram realizadas na modalidade presencial, em que as pesquisadoras e entrevistados estavam frente a frente em um mesmo espaço físico, e na modalidade mediada, conduzida por meio do computador (Fraser e Gondim, 2004).

A entrevista semiestruturada individual, aqui denominada entrevista dialogada individual, consiste em uma conversação entre o pesquisador e cada sujeito participante da pesquisa. Essa modalidade permite compreender de forma mais aprofundada a percepção do sujeito acerca do objeto da pesquisa (Duarte, 2004).

A entrevista semiestruturada grupal, aqui denominada entrevista dialogada grupal, por sua vez, consiste na reunião de um pequeno grupo de pessoas com alguma característica em comum para dialogar sobre um tema proposto. Assim, como na entrevista dialogada individual, o entrevistador faz poucas perguntas diretas e permite que os entrevistados se expressem livremente à medida que se referem às pautas assinaladas (Gil, 2022). Dessa forma, os entrevistados podem interagir entre si, complementar as respostas uns dos outros, refletir sobre a sua própria prática e ressignificar suas percepções a partir da fala dos demais.

Para sua organização, o pesquisador desenvolve um tópico norteador, que é uma relação de pautas pertinentes à pesquisa para balizar o diálogo e servir de apoio para que nenhum tópico relevante deixe de ser abordado (Gaskell, 2002). O tópico norteador utilizado neste estudo é apresentado na Figura 10, na qual são apresentadas as temáticas pertinentes à pesquisa. Caso essas temáticas não sejam mencionadas pelos entrevistados, serão introduzidas pelas pesquisadoras, com o objetivo de fomentar a discussão sobre o tema.

Figura 10: Tópico Norteador



Para desencadear a discussão, foi proposta uma atividade mobilizadora (Apêndice A) relacionada a experiências de aprendizagem por meio das quais o Pensamento Computacional pode ser materializado. Essa experiência incluiu uma atividade desplugada que foi proposta aos professores para que compreendessem o conceito de PC, e a partir dessa atividade pudéssemos desencadear uma discussão sobre a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas.

Atuamos como mediadoras, procurando instigar os participantes a experimentarem, conversarem, debaterem e refletirem, de modo a revelar suas percepções sobre o processo de inserção do Pensamento Computacional na escola e em sua prática. Além disso, buscamos manter a atenção dos participantes, solicitando aprofundamentos quando necessário e realizando intervenções que possibilitassem a revelação de aspectos importantes acerca do processo de inserção do Pensamento Computacional em estudo. Adotamos posturas de acolhimento e de escuta atenta, evitando emitir juízos de valor frente às respostas dos participantes (Minayo, 2008).

Procuramos criar um espaço para desenvolver uma conversa com e entre os professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental acerca do tema em estudo, que é a inserção do Pensamento Computacional na escola onde atuam. O objetivo foi que os professores pudessem falar de forma aberta e tranquila, sem receios, revelando dificuldades, compartilhando iniciativas do grupo docente, expressando suas impressões e abordando os aspectos pertinentes à compreensão do tema. Além disso, discutiram sobre as práticas docentes e sobre as recomendações oficiais.

Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas usando o aplicativo *TurboScribe*.³⁴ Após a transcrição, as gravações foram ouvidas novamente para conferência, permitindo a realização de ajustes e garantindo que a transcrição permanecesse o mais fiel à fala do participante.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para dar início à fase de campo da pesquisa, realizamos um contato com a Secretaria Municipal de Educação da cidade do nordeste gaúcho, alvo deste estudo, no final de 2022, com o objetivo de solicitar autorização para a realização da pesquisa com alguns professores da rede. A partir da autorização concedida, a Secretaria nos encaminhou por e-mail, uma listagem com

³⁴ <https://turboscribe.ai/pt/login?redirect-url=https%3A%2F%2Fturboscribe.ai%2Fpt%2Fdashboard>

todas as escolas da rede, divididas entre os cinco territórios, denominados Territórios de Aprendizagem³⁵.

O território I é composto por 17 escolas, sendo que 14 possuem área I e área II. No território II há 16 escolas, das quais 15 têm área I e área II. Retiramos uma das escolas do sorteio por se tratar de uma escola de educação especial e, portanto, não ser foco do estudo. No território III há 21 escolas, sendo 16 com área I e área II. No território IV há 17 escolas, das quais 16 têm área I e área II. No território V há 11 escolas, sendo 7 com área I e área II. Como temos interesse em investigar como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional ao longo do Ensino Fundamental, verificando se há diferenças entre os anos iniciais e finais, retiramos do estudo as escolas que não ofereciam o Ensino Fundamental completo.

Foi sorteada uma escola de cada território para cada uma das etapas de ensino (anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental). A opção por convidar professores dos cinco territórios em que as escolas da cidade estão divididas, fundamenta-se no interesse de reunir percepções de docentes que atuam em diferentes áreas da cidade, as quais apresentam contextos sociais, econômicos e culturais distintos. De posse dos nomes, foi realizado o contato com as escolas para que mobilizassem os professores a participarem. Foram convidados dois professores de cada escola. O critério para a indicação dos docentes era que já tivessem realizado alguma prática pedagógica vinculada ao ensino do Pensamento Computacional.

Na seleção dos professores de área I, nos Territórios 1, 2 e 3, tivemos o aceite das direções da primeira escola sorteada. No Território 4, os professores estavam lotados na quarta escola sorteada. A primeira escola sorteada alegou que não trabalhava com a temática e, por isso, não teria professores para indicar. A segunda, apesar de ter dado o aceite em um primeiro momento, informou, quando foram chamados os professores para a entrevista grupal, que eles não gostariam de se ausentar de suas salas de aula para participar da entrevista.

A terceira escola informou que não poderia liberar um professor para a entrevista, devido ao grande número de faltas previstas para aquele dia, o que implicaria em substituições pelo docente responsável pelo apoio, o que deixaria os alunos sem atendimento. Assim, a quarta escola pôde disponibilizar os professores. No Território 5, a primeira escola sorteada informou que abre a escola para atividades externas em regime de alternância – um ano sim e outro não.

³⁵ Territórios de aprendizagem: O critério utilizado para a organização dos territórios é o de proximidade geográfica, com exceção do Território 5, para o qual se adota como quesito a semelhança de contexto, visto que as escolas desse território são Escolas do Campo. Assim, o Território 1 é composto por escolas localizadas na zona norte da cidade; o Território 2, por escolas da zona sul; o Território 3, por escolas da zona leste; e o Território 4, por escolas da zona oeste. Cada território é assessorado por uma equipe de profissionais de diferentes áreas, e essa dinâmica de trabalho coletivo proporciona uma visão integral dos contextos escolares. (Fonte: site da Secretaria de Educação da referida cidade, objeto de estudo)

Mesmo após o esclarecimento de que não se tratava de estágio, mas apenas um encontro com os professores, a gestão manteve a posição. Por isso, buscamos a segunda escola sorteada, que aceitou participar.

Para a seleção dos professores de área II, apenas no Território 3 a primeira escola sorteada aceitou participar. No Território 1, a primeira escola sorteada não teve professores interessados em participar da pesquisa. Na segunda escola, a direção também alegou que os professores estavam sobrecarregados e, por esse motivo, não demonstraram interesse em participar. Já na terceira escola sorteada, os professores aceitaram participar. No Território 2, as duas primeiras escolas alegaram não trabalharem com a temática, por isso declinaram. A terceira aceitou participar. No Território 4, a direção afirmou que não trabalhava com a temática e, por esse motivo, declinou. Em função disso, foi feito contato com a segunda escola, que aceitou participar. O mesmo ocorreu no Território 5.

Considerando a disponibilidade dos professores e a autorização das gestões para liberá-los, foi possível agendar a participação nas entrevistas. O primeiro momento de entrevista grupal foi agendado para o dia 06/09/2024 às 14h30 na sala E-205 da Universidade de Caxias do Sul (UCS). A entrevista durou 2h33min. Estavam presentes cinco professoras que atuam com estudantes da área I. A segunda entrevista grupal foi realizada no dia 18/09/2024 às 8h30 na sala E -205 da Universidade de Caxias do Sul, com duração de 2h26min. Participaram do encontro cinco professoras que atuam com estudantes da área I. A terceira entrevista grupal, realizada no dia 23/09/2024 na sala E-205 iniciou às 8h30 e se estendeu até próximo das 11h da manhã. Nesse momento, contamos com a presença de quatro professoras que atuam com estudantes da área II, embora estivesse prevista a presença de sete. Uma das professoras indicadas havia entrado em licença e só retornaria ao trabalho em dezembro; outra não compreendeu que a atividade seria realizada na UCS e permaneceu aguardando a minha ida até a escola; e uma terceira não pôde ser liberada pela instituição, em função do elevado número de substituições previstas para aquele dia.

Tendo em vista a participação de um número menor de professores que exerciam a docência com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, procuramos marcar outra entrevista grupal com o grupo de docentes que não pôde participar do primeiro momento, em função do horário ou pelos motivos já descritos. No entanto, apenas uma professora compareceu no dia 21/10/2024 das 15h30 às 18h, na sala E-211 da Universidade de Caxias do Sul.

Ainda como tentativa de ouvir um professor que atuava em uma escola do Território 2, com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, entramos em contato com a direção da quarta escola sorteada, a qual indicou um docente. Entretanto, ele teria disponibilidade para

participar da entrevista apenas se fosse em ambiente virtual. Assim, realizamos o encontro via Google Meet no dia 23/10/2024 das 14h às 15h.

3.2.1 Os aspectos éticos

Para contemplar os aspectos éticos, o projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética da Universidade de Caxias do Sul (UCS), por meio da Plataforma Brasil, o qual emitiu parecer substanciado favorável à realização da pesquisa, sob o nº 6.941.376. Os professores foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, destacando-se que sua identificação seria mantida em sigilo.

3.2.2 Os sujeitos da pesquisa

Tomamos como sujeitos da pesquisa dez professores dos anos iniciais e 6 dos anos finais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de uma cidade do nordeste gaúcho. A escolha por esse nível de ensino está relacionada à observação de que a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica é um processo que pode ser iniciado desde a Educação Infantil, com práticas pedagógicas e níveis de aprofundamento adequados para cada etapa de ensino, conforme previsto na BNCC – Computação – e em função das demandas que emergem do contexto digital.

A exigência da inserção de uma nova disciplina na grade curricular dos estudantes da Educação Básica cuja ementa trate do Pensamento Computacional é recente. Por isso, cabia às gestões das mantenedoras das redes definir, junto ao corpo docente, como realizar essa inserção, de acordo com as recomendações nacionais. Assim, é importante compreender como os professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental entendem esse processo e como vislumbram a transição de uma etapa para outra no contexto do Pensamento Computacional. Com base nesses argumentos, escolhemos esse nível de ensino com o propósito de contribuir de forma mais efetiva para a discussão em torno da temática.

Nas Figuras 11, 12, 13 e 14 são apresentadas algumas características dos sujeitos participantes da pesquisa, com base nas respostas fornecidas a um formulário enviado previamente à entrevista. O formulário questionava idade, tempo de exercício da docência nos diferentes níveis de ensino (Fundamental, Médio e Superior), formação acadêmica, área de atuação na Educação Básica e cursos ou formações dos quais tenham participado sobre o ensino do Pensamento Computacional.

Figura 11: Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 06/09/2025³⁶

Participantes da Entrevista Grupal 06/09/2024

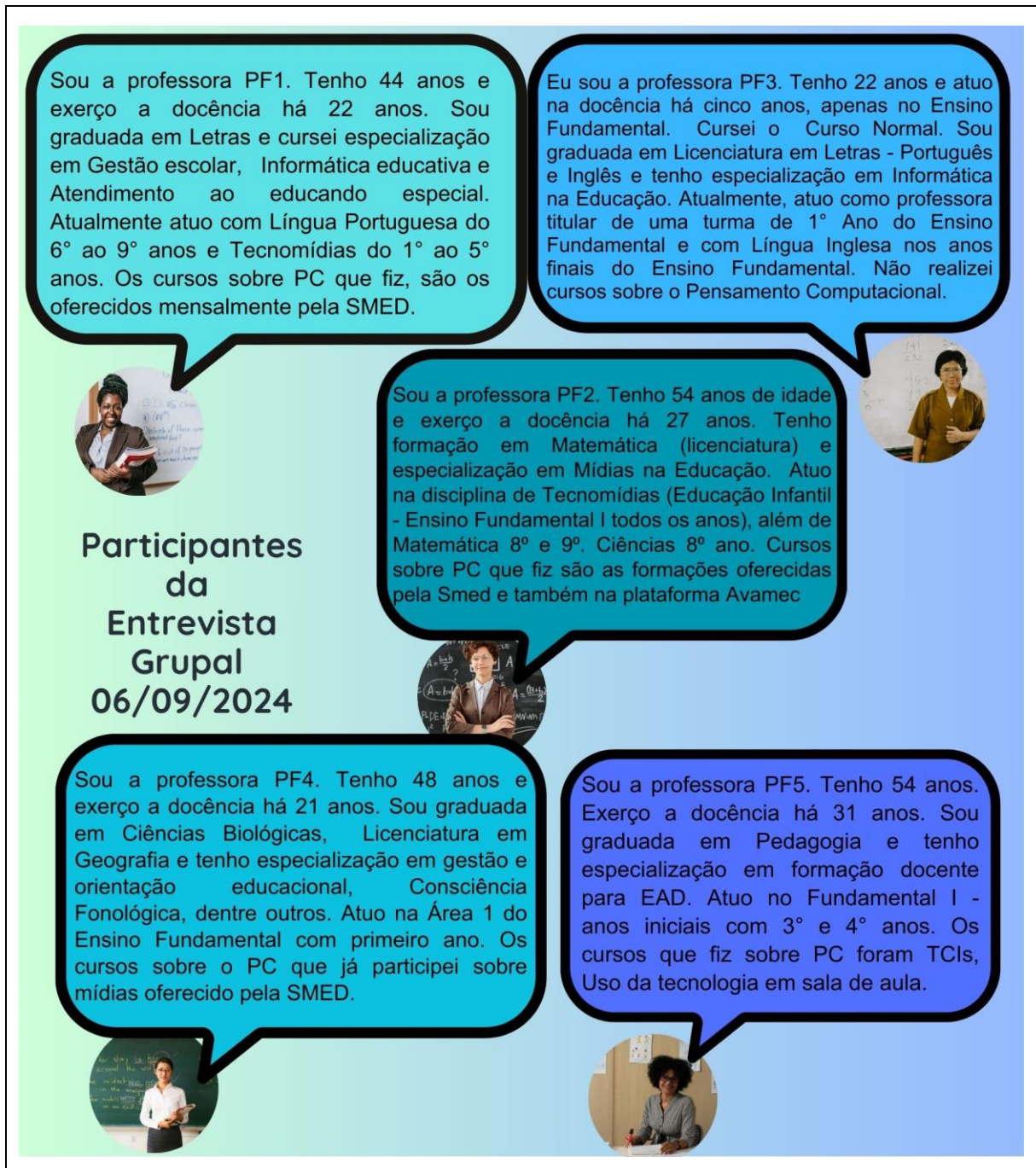
Sou a professora PF1. Tenho 44 anos e exerço a docência há 22 anos. Sou graduada em Letras e cursei especialização em Gestão escolar, Informática educativa e Atendimento ao educando especial. Atualmente atuo com Língua Portuguesa do 6° ao 9° anos e Tecnomídias do 1° ao 5° anos. Os cursos sobre PC que fiz, são os oferecidos mensalmente pela SMED.

Eu sou a professora PF3. Tenho 22 anos e atuo na docência há cinco anos, apenas no Ensino Fundamental. Cursei o Curso Normal. Sou graduada em Licenciatura em Letras - Português e Inglês e tenho especialização em Informática na Educação. Atualmente, atuo como professora titular de uma turma de 1° Ano do Ensino Fundamental e com Língua Inglesa nos anos finais do Ensino Fundamental. Não realizei cursos sobre o Pensamento Computacional.

Sou a professora PF2. Tenho 54 anos de idade e exerço a docência há 27 anos. Tenho formação em Matemática (licenciatura) e especialização em Mídias na Educação. Atuo na disciplina de Tecnomídias (Educação Infantil - Ensino Fundamental I todos os anos), além de Matemática 8° e 9°. Ciências 8° ano. Cursos sobre PC que fiz são as formações oferecidas pela Smed e também na plataforma Avamec

Sou a professora PF4. Tenho 48 anos e exerço a docência há 21 anos. Sou graduada em Ciências Biológicas, Licenciatura em Geografia e tenho especialização em gestão e orientação educacional, Consciência Fonológica, dentre outros. Atuo na Área 1 do Ensino Fundamental com primeiro ano. Os cursos sobre o PC que já participei sobre mídias oferecido pela SMED.

Sou a professora PF5. Tenho 54 anos. Exerço a docência há 31 anos. Sou graduada em Pedagogia e tenho especialização em formação docente para EAD. Atuo no Fundamental I - anos iniciais com 3° e 4° anos. Os cursos que fiz sobre PC foram TCIs, Uso da tecnologia em sala de aula.




Fonte: Elaborada pela autora (2025)

³⁶ As imagens das professoras que aparecem na figura são ilustrativas e retiradas do arquivo de imagens disponibilizado pela Canva.


Figura 12: Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 18/09/2025³⁷

Participantes da Entrevista Grupal 18/09/2024


Sou a professora PF6. Tenho 55 anos e exerço a docência há 33 anos. Sou bacharel e licenciada em Ciências Biológicas. Cursei uma especialização em Gestão Educacional e em Informática Educativa modalidade EAD. Iniciei nesse ano o trabalho com apoio pedagógico com enfoque na área da Matemática utilizando as ferramentas computacionais com crianças de 4° e 5° anos. Também estou desenvolvendo uma trabalho com as turmas de 3° ano utilizando o Explorador Kids. Estamos fazendo um projeto de robótica para um grupo de estudantes do 8° e 9° anos. A nossa mantenedora (SMED) promove encontros mensais, nos quais temos a formação para trabalhar tanto com a robótica quanto com o Explorador Kids. Além disso, participei de cursos oferecido pelo MEC sobre Pensamento Computacional.




Sou a professora PF7. Exerço a docência há 25 anos. Sou pedagoga e especialista em Alfabetização e Letramento e Arte na Educação. Atuo com o 1° ano do EF com a maioria das disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais e Humanas, Ensino Religioso. Além disso, atuo no projeto Mais Alfabetização e na coordenação pedagógica. Não fiz cursos sobre o PC.




Sou a professora PF8. Tenho 54 anos e exerço a docência há 15 anos. Fiz Magistério, Normal Superior e especialização em Gestão Escolar. Atuo com os anos iniciais, nas disciplinas de Português, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Sociais e Ensino Religioso. Participei de formações sobre PC oferecidas pela SMED, em grupos, com a elaboração de atividades a partir das habilidades contempladas nos planos de trabalho da rede municipal e da BNCC.



Sou a professora PF9. Exerço a docência há 15 anos. Sou pedagoga e especialista em Orientação, Supervisão e Administração Escolar, em AEE e em Tecnologias da Educação e Informação. Atualmente atuo com 1° ano do Ensino Fundamental no turno da manhã e Educação infantil de 5 Anos - B2 no turno da tarde. Participei de cursos sobre PC oferecidos pela mantenedora (SMED) e estudei sobre a temática na especialização em Tecnologias da Educação e Informação.



Sou a professora PF10. Tenho 39 anos. Exerço a docência há 8 anos. Sou bacharel e licenciada em Ciências Biológicas e especialista em Proteção de Plantas. Participei de diversos cursos em várias áreas. Atuo com Apoio às TDICs e Ciências. Sobre PC, o curso que mais gostei foi um sobre o "Ensino Maker" do professor Luan, que é um curso pago com diversas abordagens, como programação, robótica, circuitos....



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

³⁷ As imagens das professoras que aparecem na figura são ilustrativas e foram geradas por meio do ChatGPT.

Figura 13: Caracterização dos participantes da Entrevista Dialogada Grupal realizada no dia 23/09/2025³⁸

Participantes da Entrevista Grupal

23/09/2024

Sou a professora PF11. Tenho 31 anos e exerço a docência há 12 anos. Sou licenciada em Matemática e Pedagogia. Cursei especialização em Ensino de Matemática e está em andamento o mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Atuo com 7° e 8° anos na disciplina de Matemática, além do 4° ano como professora referencial (todas as disciplinas). Trabalhei no Ensino Médio com as disciplinas de Matemática e Física por 8 anos. Na rede municipal trabalhei com Matemática e Ciências, além da área I. Não fiz nenhum curso específico na área de PC, porém no mestrado trabalhei com essa área.



Eu sou a professora PF12. Exerço a docência há 38 anos, sendo 8 no EM e 30 no EF. Sou graduada em Letras: Língua Portuguesa e Literaturas, além de Pedagogia - Pré. Atuo na disciplina de Tecnomídias: Pré I e II, 1° Ano, 5° Ano e Apoio Pedagógico do 6° ao 9° Ano. Tenho especialização em Educação na Era Digital, em Era Digital e Impactos na Saúde e Educação e Comportamento Social. Participei de cursos de aperfeiçoamento em Tecnologias Digitais, Pensamento Computacional e Educação Conectada, pela plataforma AVAMEC.



Sou a professora PF13. Tenho 39 anos de idade e exerço a docência há 14 anos. Sou graduada em Ciências Biológicas e especialista em Educação de Ciências. Atuo com a disciplina de Matemática para os sétimos anos e Tecnomídias para a Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Não participei de cursos na área de PC.



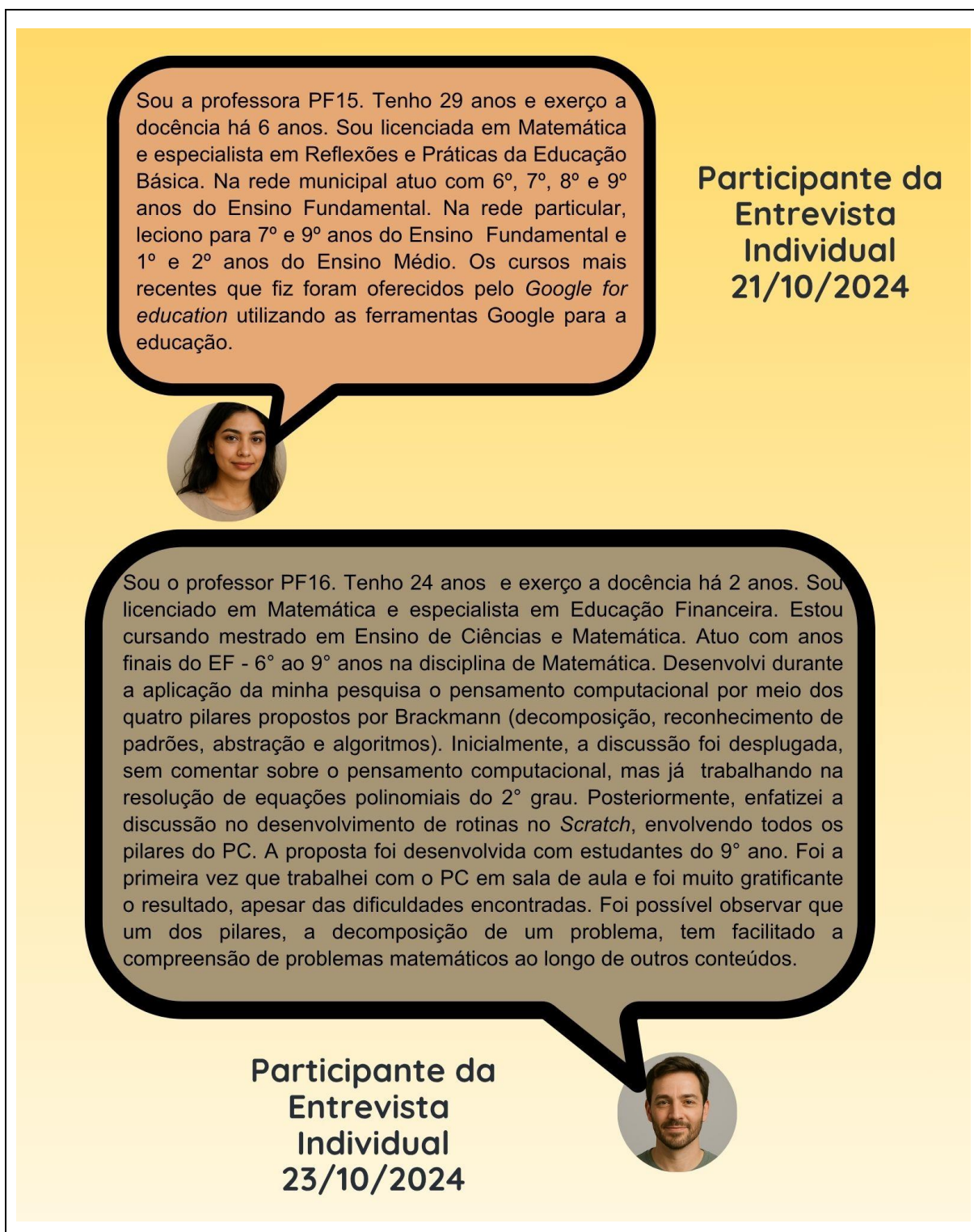
Sou a professora PF14. Tenho 34 anos e exerço a docência há 3 anos. Sou graduada em Engenharia Ambiental e licenciada em Matemática. Atuei temporariamente com anos finais do Ensino Fundamental no município de Flores da Cunha e em escolas do Estado. Atualmente, atuo com os anos finais na rede municipal. Em todos os casos, como docente da disciplina de Matemática. Realizei alguns cursos livres sobre PC via plataforma AVAMEC.



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

³⁸ As imagens das professoras que aparecem na figura são ilustrativas e foram geradas por meio do ChatGPT.

Figura 14: Caracterização dos participantes das Entrevistas Dialogadas Individuais realizadas nos dias 21/10/2025 e 23/10/2024, respectivamente³⁹

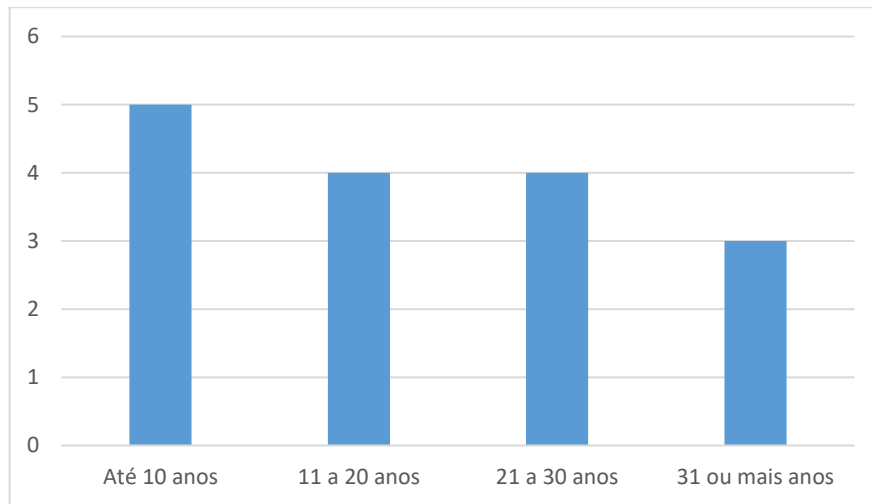


Fonte: Elaborada pela autora (2025)

³⁹ As imagens dos professores que aparecem na figura são ilustrativas e foram geradas por meio do ChatGPT.

A pesquisa contou com a participação de 16 docentes, dos quais um do sexo masculino e quinze do sexo feminino. O Gráfico 1 apresenta o tempo de exercício de docência dos participantes. Observamos que predomina um perfil de maior experiência, sendo que sete docentes possuem mais de vinte anos de atuação em sala de aula.

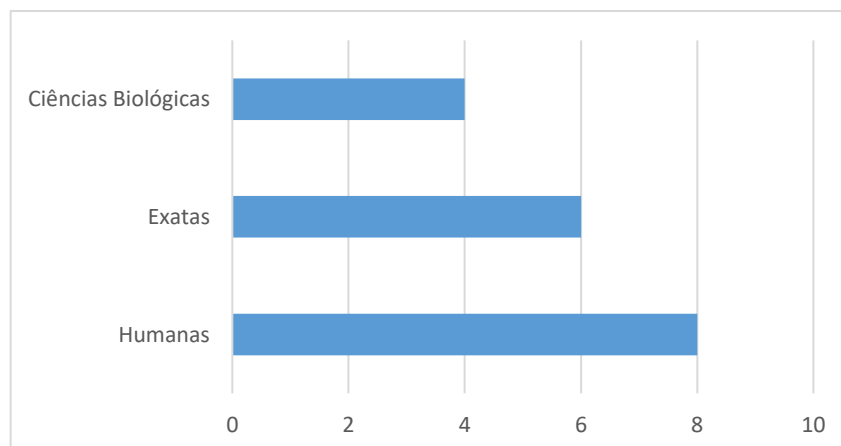
Gráfico 1 – Tempo de Exercício da Docência dos Professores Participantes da Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

O Gráfico 2 expõe a distribuição da formação dos docentes por área do conhecimento. Considerando que dois participantes possuem formação em mais de uma área, o total representado no gráfico é de 18 formações. Na área de Humanas, foram incluídas as formações em Letras, Geografia e Pedagogia; na área das Exatas, Matemática; e na área de Ciências Biológicas, Biologia.

Gráfico 2 – Área de Formação dos Professores Participantes



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

O *corpus* de estudo foi constituído a partir das verbalizações produzidas durante as entrevistas dialogadas grupais e individuais⁴⁰. Os dados gerados foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva, conforme Moraes e Galiazzi (2020, p. 13), a qual “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos”. Ainda segundo Moraes e Galiazzi (2020, p. 34)

[...] a análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada.

A Análise Textual Discursiva é composta por três fases, que constituem o ciclo de análise (Moraes e Galiazzi, 2020). A primeira delas é a desconstrução e unitarização dos textos também denominada desmontagem dos textos. Essa etapa exige que o pesquisador esteja profundamente familiarizado com o material de análise, pois é nesse primeiro momento que serão definidas as unidades de sentido. Todo o *corpus* precisa ser examinado em detalhes, e cada unidade deve ter um significado claro para o pesquisador.

A definição das unidades de sentido é muito importante, pois é a partir delas que o pesquisador realiza o processo de categorização, ou seja, agrupa as unidades de acordo com suas semelhanças e com as relações entre elas, dando origem às categorias. Trata-se de um processo recursivo, pois as categorias podem ser revisitadas, reagrupadas ou modificadas muitas vezes, até que se chegue às categorias finais, de acordo com os elementos que emergirem do *corpus* norteados pelo prisma do quadro teórico.

A terceira etapa consiste na comunicação dos resultados das análises realizadas nas duas etapas anteriores, denominada “Captando o Novo Emergente”. Essa comunicação ocorre por meio de uma produção textual, denominada *metatexto*, desenvolvida a partir dos novos significados atribuídos ao fenômeno e articulada com as vozes dos teóricos, dos interlocutores empíricos e do próprio pesquisador. O *metatexto* é organizado a partir das categorias e subcategorias construídas na análise, exigindo a utilização de elementos articuladores entre

⁴⁰ Os dados foram gerados por meio de entrevistas, em sua maioria grupais, no entanto dois sujeitos forneceram as informações individualmente. Todas as informações foram consideradas no mesmo *corpus*, a partir do qual foram identificadas as categorias.

elas. Sua elaboração tem como finalidade responder à pergunta de pesquisa: *Como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental em uma cidade do nordeste gaúcho?* O metatexto será apresentado no capítulo 5.

4 A INSERÇÃO DO PC NO ENSINO FUNDAMENTAL: DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS

Neste capítulo, descreveremos as categorias que emergiram do *corpus*, bem como a articulação, que, iluminada pelo quadro teórico, deu origem ao *metatexto*, elaborado para responder à pergunta de pesquisa. O processo de emergência das categorias iniciou-se no dia das entrevistas. A partir desse momento, já entramos em contato com as percepções dos professores acerca do tema. Durante a transcrição, a apropriação dessas ideias tornou-se mais intensa.

Realizamos uma leitura detalhada de cada entrevista, identificando cada fala com o seu respectivo autor. Após, procuramos compreender o significado de cada trecho e atribuir uma primeira nomenclatura aos excertos, que tinham relação com a pergunta de pesquisa. Assim, emergiram as categorias iniciais. Munidas dessas informações, agrupamos os trechos que apresentavam proximidades nos seus significados, dando origem às categorias intermediárias. Esse processo requer muitas visitas e revisitas às entrevistas, pois a cada nova leitura, o sentido de cada excerto torna-se mais claro para o pesquisador, até que as categorias finais sejam definidas, por meio do agrupamento das categorias intermediárias. Esse processo de categorização está sistematizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Sistematização do Processo de Categorização

(Continua)

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categorias Finais
Formações muito repetitivas	Dinâmica das formações	Necessidade de Formação
Formação a partir da troca entre os pares		
Formação mais práticas		
Necessidade de Formação com viés interdisciplinar	Necessidade de Formação Continuada	
Necessidade de Formação para instrumentalizar o professor		
Formação para todos		

Necessidade de formação dos professores sobre os recursos disponibilizados		
Dificuldade dos alunos em usar o computador	Defasagem na alfabetização digital dos estudantes	Dificuldades
Dificuldade dos alunos em usar os <i>chromebooks</i>		
Dificuldade dos professores em usar o computador ou os <i>chromebooks</i> ,	Defasagem na alfabetização digital docente	
Dificuldade dos professores em usar outros recursos digitais disponíveis na escola		
Link de internet instável ou pouco robusto para a demanda da escola	Dificuldade com a infraestrutura	
Equipamentos incompatíveis com a velocidade do link de internet		
Computadores antigos ou com problemas no seu funcionamento		
Poucos equipamentos disponibilizados para as escolas		
Falta de tempo para o planejamento coletivo		
Falta de tempo para o professor se apropriar individualmente de novos recursos	Falta de tempo para o planejamento do professor e exigência no cumprimento do currículo	
Exigência no cumprimento do currículo		

Falta de clareza sobre o conceito de PC	Dificuldade no entendimento do conceito de PC	
Dificuldade de passar do concreto para o abstrato	Dificuldade em abstrair	
Exemplos de atividades desplugadas para ensinar o PC	Atividades desplugadas	Recursos Utilizados
Exemplos de atividades plugadas para ensinar o PC	Atividades plugadas	
Relação Transversal do PC	Transversalidade	
Papel da gestão para garantir a infraestrutura	Gestão Local/ Mantenedora	Papel da Gestão
Papel da gestão na inserção do PC		
Organização curricular no PC na rede	Mantenedora	
Recursos pedagógicos recebidos pela mantenedora disponibilizados		
Papel da gestão na organização da dinâmica escolar	Gestão Local	

Fonte: Autora (2025)

(Conclusão)

O Quadro 3 apresenta as categorias finais emergentes do *corpus*, que são: Recursos Utilizados, Necessidade de Formação, Papel da Gestão e Dificuldades. A categoria Dificuldades foi subdividida em subcategorias intituladas: Entendimento do conceito de PC e seus pilares, Tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo, Infraestrutura, Capacidade de abstração, Alfabetização digital do professor e Alfabetização Digital do estudante.

A denominação de cada categoria foi atribuída com base no teor das narrativas dos professores participantes; por isso, foram inseridos ao lado de cada categoria ou subcategoria exemplos de narrativas dos professores que justificam a emergência de cada uma delas. Ao lado da fala dos professores foi colocado o código A1 para indicar que se trata de um docente que atua nos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental, ou o código A2, para indicar que a narrativa pertence a um docente que leciona nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

Quadro 3 – Categorias finais emergentes e narrativas dos professores

(Continua)

Categorias Finais Emergentes	Exemplos de narrativas dos professores
Recursos Utilizados	<p>“Eu já trabalho com isso. [sobre conhecer atividade desplugada proposta como desencadeadora da discussão nas entrevistas e utilizar com os alunos]” (PF1 – A1, 2024).</p> <p>“Mas eu pensei em, como eu trabalhei o Pensamento Computacional só com o nono, foi a primeira vez, né, que eu trabalhei, eu usei o <i>scratch</i>, já foi para parte de equações de segundo grau” (PF16 – A2, 2024).</p>
Necessidade de Formação	<p>“Então usar essas horas de formação também para estar incentivando a pesquisar e tentar fazer atividades. Se eles [professores] tiverem mais domínio, eles vão ter mais curiosidade para trabalhar em sala de aula. Eu entendo que seja assim” (PF16 – A2, 2024).</p> <p>“Pensando em formação, na verdade, voltada ao Pensamento Computacional, a necessidade nem seria apenas para professores de matemática. Teria que ser para todo mundo” (PF14 – A2, 2024).</p>
Papel da Gestão	<p>“[...]Então este ano a gente está trabalhando de acordo com o plano da BNCC. Antes a gente trabalhava já com o plano da BNCC, mas era diferente. [...]Então este ano eles adequaram o plano de trabalho da rede ali. Então ele está diferente. Este ano está por ano. Antes não era por ano[...]” (PF8 – A1, 2024).</p> <p>“[...]Porque, se você tem que trabalhar com o Pensamento Computacional na criança, certo? Desde o primeiro ano? O que que a escola tá fazendo pra que isso aconteça? Entendeu?” (PF6 – A1, 2024).</p> <p>“É. E não é sempre que tem, né? Que nem se falta profe, elas são escaladas para substituir quando falta, daí não tem a compartilhada” (PF15 – A2, 2024).</p>

Dificuldades	Entendimento do conceito de PC e seus pilares	<p>“Eu acho que falta também a gente reconhecer o que é o Pensamento Computacional, porque tem muitas atividades que a gente já fazia, que a gente só não sabia que era isso” (PF10 – A1, 2024).</p> <p>“É, eu acho que ainda tem assim, ah, o que que é o Pensamento Computacional, o que que é? Eles acham que é só mexer no computador? De repente, não sei. Né? Acho que eles não saberiam responder o que que é isso” (PF15 – A2, 2024).</p>
	Tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo	<p>“A habilidade é essa, tá? Dicas de habilidade. Daí a gente vai procurar no site, mas aí e o tempo? Daí a gente vai ter um tempo, porque daí tem uma coisa, né?” (PF2 – A1, 2024).</p> <p>“[...] o livro didático que tem lá na escola, ele tem várias aulas assim, ah, use o geogebra, mas os alunos não sabem usar. E aí, eu vou ter que ficar agendando no laboratório pra eles aprenderem a usar e aí depois poder usar e aí vai ser um pouco, pouco tempo de uso eu vou ter mais aulas pra ensinar do que pra realmente aplicar. E eu tenho uma demanda” (PF11 – A2, 2024).</p>
	Infraestrutura	<p>“Daí, tu começa com 28 computadores, quando tu trocou de turma, chegou e o 9 pifou, aí tu olha e o 14 pifou, aí tu olha e o 1 pifou e nunca mais ressuscitou. Aí, quando tu olha, a internet resolve pifar. Sabe por quê, né? [...]e daí, por exemplo, o nosso laboratório tem que ter um ar, se não a gente morre sufocado, que é muito quente, e queimou o ar” (PF1 – A1, 2024).</p> <p>“Essas turmas usam o Chrome, as outras não podem usar porque não funciona [a internet]” (PF9 – A1, 2024).</p>
	Capacidade de abstração	<p>“[...] Mas agora eles entenderem que lá no programa ele vai obedecer também, o passo a passo que tu mandar, né? Vai aguardar dois segundos, daí tu escolhe o tempo, ele vem pra frente, vai na diagonal, ele vai... Isso eles já não conseguem transpor, né, do papel pra programação. Então, isso é, também, que é uma dificuldade” (PF10 – A1, 2024).</p> <p>“Eles não conseguem abstrair o que é para ser apresentado. Essa dificuldade, a falta de leitura, de concentração, de sintetizar alguma coisa. Eu não vejo mais eles nesse contexto” (PF12 – A2, 2024).</p>

	<p>Alfabetização digital do estudante</p>	<p>“E a gente tá muito naquela questão, ah, eles são da era digital, sim, eles são da era digital, mas com a colega disse. Eles não sabem usar a tecnologia (PF7 – A1, 2024).</p> <p>“Essa questão, essa questão que vocês comentaram, que eles se viram no computador, eu vejo um pouco de dificuldade deles no que a gente chama de usar o computador, em relação ao que eles chamam de usar o computador. Porque, assim, eu vejo eles <i>expertes</i> em rede social, em joguinho e qualquer outra coisa. Mas, eu trabalhei com eles com pesquisa estatística (PF14 – A2, 2024).</p>
	<p>Alfabetização digital do professor</p>	<p>“É que, na verdade, são as duas coisas. Pra mim, acho que tu tem que ter a tecnologia que é boa e tu tem que ter a qualificação dos professores. São as duas coisas que tem que andar junto. Não adianta querer botar a tecnologia de ponta e os professores não saberem usar” (PF6 – A1, 2024).</p> <p>“Tem profes que têm medo do <i>chromebook</i>” (PF 9 – A1, 2024).</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2025)

(Conclusão)

A seguir, apresentamos a descrição de cada uma das categorias emergentes, procurando relacioná-las aos elementos do quadro teórico.

4.1 RECURSOS UTILIZADOS

Na análise do *corpus* observamos elementos que indicam que os professores utilizam diferentes recursos plugados e/ou desplugados para o ensino do PC. Identificamos, que pelo menos, dez professores mencionaram algum recurso desplugado que aplicaram em suas práticas pedagógicas ou demonstraram conhecer. A fala da professora PF12 - A2 (2024) é um exemplo: “Então, sabe, dá pra fazer muito não só na frente do computador. Desplugado.” A professora PF13 - A2 (2024) complementou trazendo o exemplo de um site que ela e uma colega utilizam para acessar gratuitamente atividades desplugadas: “Eu e uma colega, a gente é fã [comentário sobre o site computacional.com.br]”.

Um dos exemplos de atividades disponíveis no site citado pela professora PF13 – A2 é apresentado na fala da professora PF10 - A1 (2024),

a gente tem a cada 15 dias. Então, porque tem sempre a titular depois do recreio, não tem especializada nenhuma, porque é a cada 15 dias. Então, foi proposto isso. Então,

programação do robô. Então, tu faz a parte concreta antes com eles. [...] pra depois eles fazerem a programação. Com as cartinhas.

A narrativa da professora PF6 – A1 trata do uso do Explorador Kids, um pequeno robô na forma de tartaruga, que vem acompanhado de tapetes temáticos e de um tapete em branco, sobre os quais o robô realiza movimentações de acordo com a programação inserida nele. Primeiramente, a professora PF6 – A1 solicita que os estudantes construam a sequência de passos que o robô deve executar, usando cartinhas como recurso desplugado. Essa etapa permite que os alunos visualizem os movimentos a serem executados pelo robô (recurso plugado) e os executem manualmente para verificar se é possível atingir o objetivo proposto. Caso a sequência não produza o resultado esperado, os estudantes a revisitam, identificando o que pode ser ajustado. Em seguida, os comandos construídos pelos estudantes são informados ao robô. Nesse momento, eles não conseguem visualizar a sequência diretamente; apenas podem verificar se está correta após o processamento dos comandos pela tartaruga.

Ainda nessa perspectiva de organização de comandos de maneira lógica para atingir um objetivo usando um recurso desplugado, apresentamos a fala da professora PF14 - A2 (2024), na qual ela relata um projeto desenvolvido com os alunos para o ensino de PC de forma transversal ao ensino de ângulos:

[...]Essa atividade [a atividade proposta no início da entrevista], por exemplo, me lembrou quando eu trabalho ângulos com eles. Que eu geralmente faço uma atividade usando o piso da escola, que é tudo quadriculado, e usando os alunos como objetos, e eles têm que escrever essas instruções para outro colega executar depois. Usando os giros, e aí eles têm que dizer se é 90°, se é 180°, enfim. E é por isso que eu trabalho junto, quando eu estou trabalhando ângulos com eles, para que eles... é alguma coisa do tipo caça ao tesouro, assim. Então eu tenho que definir que um aluno vai ter que sair daqui e buscar um objeto lá. E aí ele... Normalmente eles trabalham em duplas, então uma dupla escreve essas instruções, né, dizendo ande, não sei, cinco casas para frente, gire tantos graus, etc, etc. E aí eles... E depois a dupla companheira recebe as instruções e executa o algoritmo para ver se ele se chega no tesouro.

A transversalidade “constitui uma das maneiras de trabalhar os componentes curriculares, as áreas do conhecimento e os temas contemporâneos em uma perspectiva integrada” (Brasil, 2010, p.14), perpassando o currículo como um todo. Essa é a perspectiva do ensino de PC apresentada na BNCC, transversal às demais áreas do conhecimento, embora haja uma aproximação mais acentuada com a Matemática no documento.

Observamos que outros professores também relataram essa abordagem para o ensino de PC, aplicada de forma transversal ao ensino de equação do segundo grau, geometria, aritmética e álgebra. Embora a maioria dos exemplos seja de conteúdos da área da Matemática, outras áreas também foram citadas como História, Geografia e Linguagem, conforme a fala da professora PF5 - A1 (2024): “Dá pra utilizar a noção de direção, de localização, matemática. Bastante Matemática. Ao mesmo tempo, dependendo se tu for fazer os passos e tu utilizar pra uma história, tem a linguagem [...].”

Atualmente, na legislação brasileira, o componente curricular Educação Digital foi incluído na LDB por meio do art. 7º da Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que prevê entre outras competências o desenvolvimento do Pensamento Computacional. No entanto, esse formato de componente curricular foi flexibilizado pelo Ofício Nº 88/2024/CEB/SAO/CNE/CNE-MEC, que esclarece que a Educação Digital poderá ou não ser ofertada como disciplina, dependendo das abordagens pedagógicas da instituição, podendo ser disciplinar ou transversal, conforme a organização curricular adotada.

Yadav, Hong e Stephenson (2016) defendem que é relevante que alunos aprendam Pensamento Computacional dentro do contexto dos currículos de ciência da computação e de ambientes de programação; entretanto, isso não é viável para todas as escolas. Os autores ressaltam que as ideias de Pensamento Computacional são interdisciplinares e podem ser incorporadas aos componentes curriculares da Educação Básica. Além disso, apresentam estudos que demonstram os impactos positivos no aprendizado dos estudantes quando o Pensamento Computacional é associado ao ensino do componente curricular tradicional, defendendo essa abordagem. Contudo, enfatizam que sua implementação requer formação adequada dos professores nessa área.

As ideias de Yadav, Hong e Stephenson (2016) se relacionam com a fala da professora PF11 - A2, que cita conteúdos já previstos nos componentes curriculares tradicionais e que podem ser abordados em associação ao Pensamento Computacional. Ela acrescenta que essa abordagem pode ser iniciada ainda na Educação Infantil e não requer, necessariamente, o uso de recursos plugados. A professora PF11 - A2 (2024) contou:

Eu lembro que quando eu trabalhei numa escola, os professores diziam, imagina o Pensamento Computacional desde o pré. E eu gente. E daí eu dava exemplos. Tipo, tu vais trabalhar com direção, o espaço que a gente trabalha lá na educação infantil, orientação espacial deles. Isso é pensamento educacional, computacional. Mas não é. Não precisa ser um computador, gente. Porque na cabeça da maioria das profes, a criança tem que sair programando. E não é isso. Então, eu vejo que...

Ainda, a professora PF13 - A2 (2024) corrobora as ideias da professora PF11 – A2 (2024) ao compartilhar com o grupo uma prática pedagógica realizada com seus alunos usando um recurso plugado denominado Doodle do Coelho⁴¹, que ela chamou de Coelho Programador: “E o programador, né? Nós fizemos já, esse ano na aula minha. Que é esse do Coelho Programador, porque pra mim, facilita trabalhar a distributiva, né? Porque aí tem a quantidade de vezes que tu pode repetir e o que tu vai repetir ali dentro”. O objetivo do jogo é que um coelho percorra um determinado trajeto recolhendo todas as cenouras. A cada fase, o caminho é modificado e novos desafios são apresentados. A pontuação final pode ser afetada pela quantidade de comandos utilizados para que o coelho complete a tarefa.

Após finalizar a programação, o estudante pode retomar o seu algoritmo e analisar se existe uma solução mais curta ou mais simples. Quando o aluno percebe que o coelho precisa executar um caminho de forma repetida, o aluno pode utilizar um símbolo do jogo, semelhante a um parêntese, para agrupar os comandos que devem ser repetidos e indicar o número de vezes que devem ser executados.

Nesse caso, o jogo foi inicialmente desenvolvido para abordar a resolução de problemas, os pilares do Pensamento Computacional e habilidades, como refinamento e metacognição, elementos inerentes à programação de computadores. Contudo, a professora PF13 – A2 (2024) ampliou sua funcionalidade, utilizando-o para o ensino da propriedade distributiva aos estudantes. Essa abordagem, parece estar associada às falas de Papert (MIT MEDIA LAB, 2016), que defende que “a programação de computadores e a depuração podem fornecer às crianças uma maneira de pensar sobre seu próprio pensamento e aprender sobre seu próprio aprendizado”. Dessa forma, o estudante pode utilizar a programação da trajetória do coelhinho para ajudá-lo a internalizar a propriedade distributiva, contando com a mediação do professor nesse processo.

Além disso, outros professores relataram exemplos de atividades que utilizam com recursos plugados, sejam elas voltadas exclusivamente para o ensino do Pensamento Computacional ou integradas ao ensino de conteúdos de componentes curriculares tradicionais. Os recursos citados pelos professores estão apresentados na Figura 16. Aqueles que aparecem com maior incidência na figura correspondem aos mais citados pelos participantes.

⁴¹ Doodle do Coelho: trata-se de um jogo virtual que pode ser acessado gratuitamente por meio do link: <https://www.google.com/logos/2017/logo17/logo17.html?hl=pt-BR>.

Figura 16: Nuvem de palavras com os recursos plugados citados pelos participantes



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

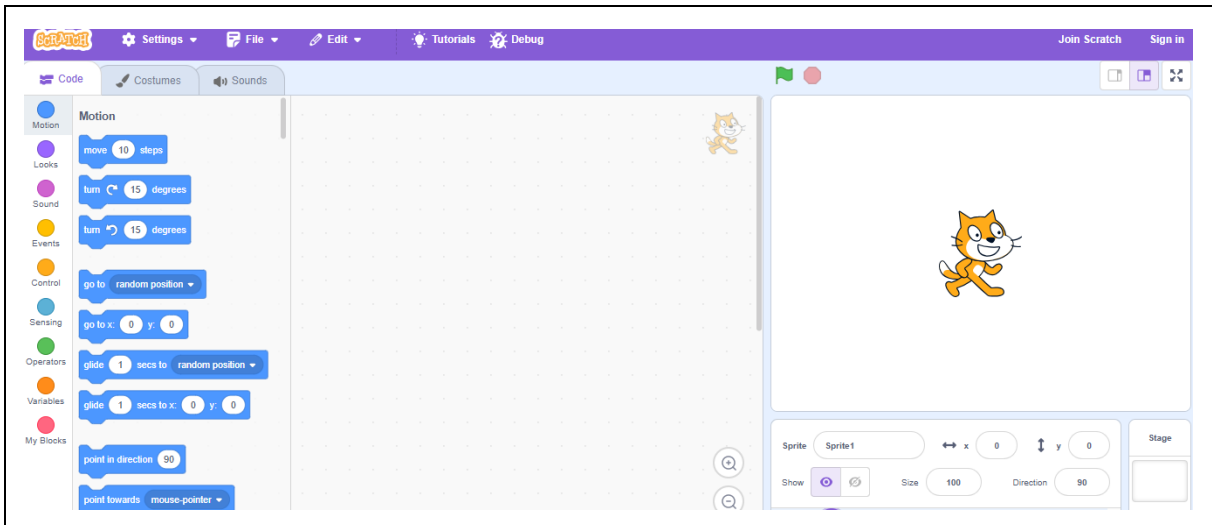
Os recursos plugados oferecem mais possibilidades ao estudante; entretanto, exigem maior infraestrutura como computadores ou dispositivos eletrônicos, além de acesso à internet de qualidade. Entre os participantes, o *Scratch*⁴² foi o recurso plugado mais citado.

Esse software possibilita que o estudante crie animações, jogos e histórias interativas por meio da programação em bloco. Esse tipo de programação possibilita a criação de algoritmos de forma intuitiva, já que os comandos são apresentados em blocos que se encaixam como um quebra-cabeça, auxiliando o estudante a compreender a lógica de programação sem se preocupar com a digitação correta dos comandos ou com a sintaxe.

A Figura 17 apresenta a tela inicial do *Scratch*. À esquerda, estão dispostas as categorias de comandos, organizadas por cores. Ao selecionamos, por exemplo, a opção *Motion*, são exibidos os comandos relacionados ao movimento. Na área central da tela, os blocos escolhidos são arrastados e organizados para compor a sequência de programação. À direita, o personagem, representado por um gato, executa os comandos programados.

⁴² O *Scratch* pode ser acessado de forma *on-line* ou por meio de download no site: <https://scratchbrasil.org.br/>.

Figura 17: Tela inicial do Scratch



Fonte: Tela inicial do Scratch. 2025. Disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Por ser um software disponível para download gratuito, o *Scratch* pode ser utilizado tanto *on-line* quanto *off-line*, facilitando o acesso em escolas que não dispõem de conexão de internet eficiente. Com o software, o estudante pode criar seu algoritmo, testá-lo e verificar se a solução encontrada é a desejada após o processamento pelo computador, retomando o processo caso a solução não seja adequada.

Além disso, quando acessado *on-line*, o estudante pode participar de comunidades que permitem o compartilhamento de suas produções, otimizando o trabalho de outros membros que precisem de determinado algoritmo em suas criações.

Por outro lado, como explica o professor PF16 - A2 (2024), caso os estudantes não tenham familiaridade com a plataforma ou software, é necessário realizar previamente a ambientação do estudante com esse recurso, no caso do professor, o *Scratch*.

A seguir, apresentamos a narrativa do professor:

Mas na informática não, eu não acabei, por exemplo, fui explorando as categorias de blocos, eles foram trabalhando individual e algumas vezes em dupla, né? E aí foi avançando o nível. Ah, hoje a gente vai trabalhar ali com a questão do Pergunte. No outro, no Diga e não armazenava informação. Agora a gente vai inserir o Pergunte que vai ter que armazenar uma resposta e essa resposta eu vou ter que usar depois. Então vou ter que criar uma variável (PF16 - A2, 2024).

Além dessa plataforma, a professora PF2 - A1 (2024) mencionou o G-Compris: “Até assim, vou te dizer sobre padrões e sequências. Tu não conhece o G-Compris? Tu baixa. Porque ele tem muitos jogos dessa parte que tu estás falando do Pensamento Computacional”. A

professora PF5 - A1 (2024) complementou: “Não, ele [G-compris⁴³] trabalha várias coisas. Muitas coisas. Só que ele já é o mais antigo, né?” O software conta com mais de 100 atividades lúdicas, todas com viés educacional. Um exemplo de atividade do software, citado pela professora PF2 – A1 (2024), é o jogo denominado Decodificando o Caminho. Seu objetivo consiste em conduzir o pinguim até a bandeira, seguindo a sequência de comandos representada pelas setas no lado direito da tela.

A tela do jogo é apresentada na Figura 18. À esquerda, observamos o percurso a ser realizado pelo pinguim, no qual encontram-se desafios a serem superados, como pedras, lagos e arbustos. À direita, estão dispostas as setas que indicam a sequência de ações a serem executadas para que o personagem alcance o objetivo proposto.

Figura 18: Imagem do jogo Decodificando o Caminho

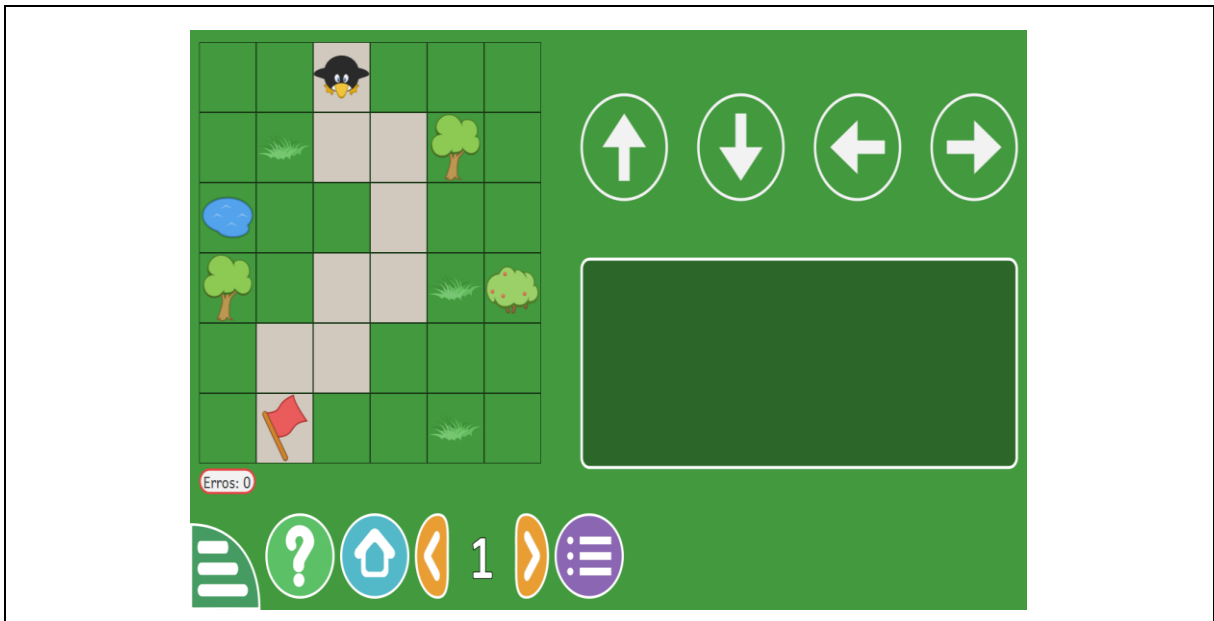


Fonte: Jogo G-Compris

Em um nível mais avançado, o jogo Codificando o Caminho, apresentado na Figura 19, possui o mesmo objetivo – levar o pinguim até a bandeira. No entanto, nesse caso, é o estudante quem cria a sequência de comandos, utilizando as flechas, de modo que o pinguim chegue ao local desejado.

⁴³ GCompris: Trata-se de um software livre, criado pela comunidade KDE. O jogo pode ser baixado gratuitamente no site: https://www.gcompris.net/index-pt_BR.html

Figura 19: Imagem do cenário do jogo Codificando o Caminho



Fonte: Jogo G-Compris

A partir das narrativas dos professores apresentadas ao longo dessa categoria, é possível inferir que elas se aproximam do que discorre Wing (2006) ao afirmar que o Pensamento Computacional é uma forma de pensar presente em outras áreas do conhecimento, não sendo exclusivo dos cientistas da computação. Observamos que alguns professores participantes da pesquisa já compreendem o PC como algo que pode ser abordado em diferentes componentes curriculares e associado aos conteúdos que já lecionam.

4.2 NECESSIDADE DE FORMAÇÃO

Essa categoria é composta pelas narrativas dos professores nas quais é possível observar a necessidade de formação percebida pelos docentes para que consigam inserir o Pensamento Computacional em suas práticas pedagógicas, de forma transversal aos conteúdos dos componentes curriculares que ministram. A maioria das narrativas trata da formação continuada, porém dois professores destacaram a importância da formação inicial, um deles, inclusive, mencionando o ensino do PC, como observamos na narrativa do professor PF16 - A2 (2024): “Que bom, que exigem que a gente trabalhe com estratégia de aprendizagem ativa, Pensamento Computacional e todos os outros eixos, né, que tem na BNCC. Só que a formação do professor traz isso? Ou tu tem que ir buscar além, se tu sentir necessidade e quiser?”

O professor apresenta uma reflexão sobre a formação inicial, que, por vezes, pode não contemplar, na dimensão desejada, todos os conhecimentos exigidos na prática docente, o que faz parecer que a formação oferecida pela universidade está desarticulada da realidade escolar.

A narrativa da professora PF6 - A1 (2024) corrobora as ideias do professor PF16 – A2 (2024), ao discorrer sobre a importância da interação entre a rede de ensino e as universidades, de modo a adequar a formação inicial às demandas atuais:

É, acho que essa aproximação das universidades, frente às secretarias, eu sempre senti muito distante, sabe, e não é de hoje, isso. Eu acho que, a partir do momento que a academia, ela chegar próximo às redes, e ouvir, ter essa escuta do que está acontecendo na rede, eu acho que ela vai formar melhor os professores pra chegar na rede também (PF6 - A1, 2024).

Essa articulação entre a universidade e a escola é defendida por Nóvoa (2019), o qual compreende que as potencialidades transformadoras da formação docente residem na interação entre três espaços: o universitário, o profissional e o escolar. Nessa perspectiva, o conhecimento científico, advindo das universidades, articula-se ao conhecimento prático, proveniente do ambiente escolar, possibilitando aos professores criarem e inovarem suas práticas, por meio de trocas entre seus pares.

Existe um movimento para a inserção dos licenciandos na prática docente já no início do curso de graduação. Pela Resolução CNE/CP 4/2024 deve ser oportunizado ao estudante, desde o primeiro semestre, estágios e atividades de socialização com a profissão. Dessa forma, o licenciando pode familiarizar-se com o ambiente escolar, com seus pares e com as demandas inerentes à prática docente. Para que esse processo se desenvolva de maneira satisfatória, a forma como o licenciando é acolhido pela gestão escolar e pelos colegas mostra-se um fator relevante, contribuindo para que ele se sinta apoiado tanto na escola quanto na universidade, por meio de seu orientador.

Além disso, pesquisas como a que estamos realizando dão voz aos docentes que já concluíram a sua formação inicial e levam para discussão na academia as percepções dos professores que atuam nas diferentes redes e níveis de ensino. Tais percepções fornecem pistas sobre como a realidade se apresenta no contexto escolar, especialmente no que diz respeito a desafios e às possibilidades, relacionadas à inserção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, foco desta pesquisa. A partir dessa interação, é possível ampliar compreensões e entendimentos sobre a temática, o que pode reverberar em ações nas práticas pedagógicas dos professores, como percebemos na fala da professora PF5 - A1 (2024):

Eu vejo que assim, você está fazendo o seu trabalho e claro, com certeza, alguma coisa vai, uma sementinha vai sair daí. E no sentido de nós que estamos aqui, pelo menos a gente passou a vivência de ter um conhecimento mais amplo do que seria, e assim mais fácil para achar a solução, não completa, entendeu? A sementinha.

Nesse sentido, o aprimoramento constante é inerente à vida profissional docente, caracterizando-se pela atenção às mudanças que se apresentam e pelo desejo de desenvolver um trabalho pedagógico com os estudantes que vá além dos conteúdos previstos nos currículos, contribuindo para a formação de cidadãos éticos e responsáveis diante do mundo digital. Essa perspectiva requer do professor uma postura de professor pesquisador, como observamos na fala da professora PF6 – A1 (2024): “Eu até já fiz os cursos esse ano aqui, pra poder entender também eu, o que era melhor sobre isso [PC]”.

Outros professores corroboram as ideias da professora PF6 – A1, compartilhando plataformas que oferecem cursos gratuitos sobre PC, como a professora PF12 - A2 (2024): “Avamec⁴⁴. Maravilhosa. Tem ferramentas ali de todas as possibilidades. Eu já fiz muitos cursos ali. [...]” e a professora PF14 - A2 (2024): “Tem bastante coisa. Eu já fiz vários lá também. Inclusive, de Pensamento Computacional [sobre os cursos da plataforma Avamec]”.

Além das formações continuadas que os professores buscam por iniciativa própria, também são oferecidas formações continuadas pela mantenedora, como a utilização do Explorador Kids. Porém, nem todos os professores da escola podem participar dessas formações, devido ao número limitado de vagas por escola ou ao nível de ensino ao qual se destina. A professora PF6 – A1 (2024) explica: “Lá na escola, tanto desse Explorador Kids quanto outro, é nós, do laboratório que vamos. Não tem outro professor que vai”. Com um número reduzido de vagas nas formações, as escolas podem enfrentar problemas, como relata a professora PF4 - A1 (2024): “Nossos kits de robôs estão lá guardados há dois anos, porque a profe que fez o curso saiu da escola. Então, ninguém sabe mexer naquilo lá. Só ela sabia mexer. Ninguém sabe. Então, eles estão lá guardados”.

Diante desse cenário, a professora PF9 - A1 (2024) defende a ampliação da formação sobre o Explorador Kids e de outros recursos para todos os professores. A professora PF14 - A2 (2024) corrobora a ideia da ampliação, afirmando: “Pensando em formação, na verdade, voltada ao Pensamento Computacional, a necessidade nem seria apenas para professores de matemática. Teria que ser para todo mundo.” Quando todos os professores conhecem o recurso, isso pode proporcionar mais autonomia ao docente, possibilitando a criação de práticas pedagógicas que o utilizem e o posterior compartilhamento dos resultados com seus pares, o que também pode se constituir em uma possibilidade de formação continuada.

A formação continuada na escola é vista por Nóvoa (2019, p. 11) como uma *metamorfose* (grifo do autor) da escola e ela “acontece sempre que os professores se juntam no

⁴⁴ Possível de ser acessado em: <https://avamec.mec.gov.br/>

coletivo para pensarem o trabalho, para constituírem práticas pedagógicas diferentes”. Essa troca entre os pares é uma das alternativas propostas por três professoras de duas escolas para trabalhar o PC com seus colegas. A professora PF6 - A1 (2024) destaca que

Tem bastante gente já. Mas então, essa é uma das coisas que nós conversávamos, assim, para o próximo, a gente até já tem algumas ideias, eu e a PF8 assim. Como eu tenho os dois turnos, se a ideia é continuar transitando para os dois turnos ainda, para o próximo ano se continuar, e para trabalhar com esses exercícios, as atividades desplugadas, a gente vai ter que ter uma formação para os professores, eu até conversei com a dire sobre isso [...].

A professora PF10 - A1 (2024) complementa compartilhando uma iniciativa de formação continuada entre os pares:

Então, assim, era levar o jogo e deixar eles jogarem. Aí o que a gente viu, que a partir do momento que a gente começou a deixar eles jogarem o jogo, conhecerem o jogo, eles começaram a aplicar os jogos com os alunos. Se nós só falamos, aí tu pode fazer essa atividade desplugada, não vai rolar. Porque eles têm medo de errar, né? De não conseguir. E aí, não, não aconteceu, se eles não conhecerem.

A fala da professora PF10 - A1 (2024) exemplifica a percepção de todos os professores participantes da pesquisa quanto à dinâmica da formação continuada. No entendimento deles, a formação precisa passar pela experiência, ou seja, eles desejam manusear o recurso que está sendo apresentado, para compreender, de forma mais ampla, suas potencialidades e suas limitações, bem como as intercorrências que possam ocorrer durante o seu uso com os estudantes, de modo a conduzir da melhor forma as situações que surgirem. Dessa forma o docente se apropria do recurso em uma perspectiva que o ajude a desencadear processos de internalização, evitando que apenas cumpra rituais ou reproduza instruções.

Essa percepção dos professores parece estar relacionada às ideias de Bondía (2002) quando ele pensa a educação a partir do par experiência/sentido. Segundo Bondía (2002, p. 21), “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”. Percebe-se na fala do autor, que a experiência está relacionada a algo que realmente cause algum efeito em nós, que provoque alguma transformação no sujeito. Assim, ao vivenciar a experiência, seja com um recurso plugado ou desplugado, o professor poderá desencadear processos internos que deem sentido a essa ação, relacionando os recursos aos pilares do Pensamento Computacional.

Ainda, a professora PF6 - A1 (2024) corrobora as ideias de Bondía (2002), no que diz respeito ao professor vivenciar a experiência, e assim, poder desenvolver práticas que auxiliem o estudante em sua aprendizagem:

Esse [jogo] do enigma, vocês têm que nos dar aqui na formação, entendeu? Como montar aquilo. E como montar, tu tem que produzir. Então, esse exercício que tu faz com a criança, tu também tem que fazer com o professor. Porque se tu não vivenciar aquilo, tu não vai aplicar. Porque se tu não consegue fazer, como é que tu vai ensinar as pessoas a fazerem, entendeu? (PF6 - A1, 2024).

Uma parte dos professores apontaram demandas para as formações, que pudessem tratar de recursos plugados ou desplugados e fornecer possibilidades aos docentes para abordarem determinadas habilidades no âmbito do Pensamento Computacional, como destaca a professora PF4 - A1 (2024): “Ah, para atingir essa habilidade [quais atividades que uso]”. A professora PF11 - A2 (2024) complementa: “Mas eu acho que falta, talvez, não é chegar e dizer, olha, tem esse jogo que é legal. Mas a ferramenta de como a gente criar, para a gente poder adaptar para aquilo que a gente está sentindo.” Além disso, a professora PF6 – A1 (2024) percebe que

Tu tem que partir de uma formação meio forte ali, entendeu? Que, então, deveria estar lá uma formação tanto pra A1 quanto pra A2, com enfoque no pensamento... Como é que eu vou trabalhar geografia com Pensamento Computacional? Como é que eu vou trabalhar história com Pensamento Computacional?

Apropriar-se do conceito de PC e dos recursos plugados e desplugados para o ensino de Pensamento Computacional, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento, tem se mostrado um caminho para que os professores tenham mais confiança em inserir essa forma de pensar no âmbito de suas práticas, como observamos nos trabalhos de Silva, Silva, França (2017) e Martins *et al.* (2021). Entretanto, estudos como o de Poloni (2024) indicam a necessidade de formações sistemáticas e de maior tempo de duração para favorecer a compreensão dos professores sobre o PC na perspectiva do letramento computacional. Essa perspectiva refere-se ao desenvolvimento de competências relacionadas ao Mundo Digital, Cultura Digital e do Pensamento Computacional, bem como à incorporação à vida cotidiana (diSessa, 2001).

4.3 PAPEL DA GESTÃO

Essa categoria emergiu do *corpus* a partir de elementos das narrativas dos professores que tratavam do papel da gestão, tanto no âmbito da escola quanto no âmbito da rede. Um dos papéis da gestão da mantenedora está relacionado à elaboração de recomendações locais a partir das recomendações estaduais e nacionais, como a BNCC (Brasil, 2018) e a BNCC Computação (Brasil, 2022a). Com base nesses documentos, busca-se estabelecer diretrizes e oferecer

condições de infraestrutura bem como de formação de pessoal. A professora PF8 - A1 (2024) compartilha a mudança que a SMED implantou nas recomendações locais:

Isso [em informática educativa, tinha coisas ligadas à BNCC computação]. Já tinha os pilares tudo. Só que era trabalhado de uma forma diferente. Então este ano eles adequaram o plano de trabalho da rede ali. Então ele está diferente. Este ano está por ano. Antes não era por ano. Então, agora facilitou. [os professores sabem quais] as habilidades a gente tem que trabalhar.

A professora PF2 - A1 (2024) também percebeu a mudança implementada pela mantenedora:

Este ano eu vou te dizer que mudou bastante, tá? Porque até o ano passado a gente estava com, pelo menos eu tinha, né? Um plano de trabalho da SMED que ele tinha as habilidades para a gente. E este ano, de repente, assim, mudou tudo. Daí, assim, a gente ainda está, eu ainda estou meio me adaptando, sabe? Porque tem umas coisas ali que a gente pensa assim, está mais claro.

A BNCC (Brasil, 2018), que já mencionava o Pensamento Computacional em seu texto, ainda de forma discreta, junto aos conteúdos de Matemática, foi homologada em 2017. Após quatro anos, foi homologada a BNCC Computação, a qual apresenta recomendações mais claras para o ensino da Computação na Educação Básica, detalhando as habilidades a serem desenvolvidas por ano. Observa-se que o ensino do PC e dos demais eixos previstos na BNCC Computação (Brasil, 2022a) ainda está em um processo de construção, como nos aponta a professora PF6 - A1 (2024):

É que tem um caminho, assim, se nós começássemos hoje, assim, vamos trabalhar todo o mundo com Pensamento Computacional na rede, vamos colocar que daqui a uns sete, oito anos, tu teria uma formação, assim, que tu já estaria com as crianças meias preparadas para o Pensamento Computacional. Mas demora isso, né? Tem um longo caminho pela frente.

A professora PF6 – A1 (2024) destaca a importância de um trabalho sistemático, que requer o esforço de vários atores. Um deles são os gestores da escola, responsáveis por manter a infraestrutura e gerenciar os funcionários e docentes. Quase metade dos professores relatou preocupações das direções das escolas com a melhoria da infraestrutura do espaço escolar, procurando garantir um bom link de internet, seja trocando a empresa fornecedora do serviço ou realizando reparos, e oferecendo equipamentos, como datashow e computador nas salas de aulas, o que observamos nas falas das professoras: PF 10 - A1 (2024): “Mas lá na escola foi ampliado também, foi trocado agora o provedor”, PF9 - A1 (2024): “Foi trocado tudo, mexido

em tudo [sobre a rede de internet]” e PF3 – A1 (2024): “a nossa escola, ele tem uma estrutura muito boa, assim, em questão de tecnologia, a gente tem o data show, em sala de aula, cada sala de aula tem o computador”.

Além disso, dois professores destacaram os equipamentos disponibilizados. A professora PF6 - A1 (2024) relata:

É, esse ano lá na nossa escola, pra ter uma ideia, o laboratório, né PF8 – A1? Os nossos computadores velhos também lá já aumentaram. Os computadores velhos. Eles já aumentaram tanto que começou a dar pau direto lá, começou a dar problema. Aí a Dire já decidiu que ela já vai começar agora a fazer substituição. Ah, então a gente vai substituir, tirar esses velhos aí de uma vez por todas. Ela vai começar a comprar os notes, pelo menos então os notes a gente já começa a substituí-los já. Eu acho que em dois anos ela consegue. Se ela já vai comprar dez, né?

O professor PF16 - A2 (2024) complementa:

No município, né? A gente acaba tendo os gabinetes. Eu não lembro quantos gabinetes são por determinado número de alunos. Mas lá na escola tem cinco gabinetes. Então, quanto a isso é bem equipado. A gente tem agenda lá. Então, eu deixei tudo programado. Ah, esse mês eu tô terminando a parte conceitual. Já fechei ali tudo que eu precisava. eu vou trabalhar no laboratório. Então, já reservei todos os *chromebooks* para o mês inteiro de aplicação.

Embora haja preocupação com a infraestrutura e a disponibilização de recursos plugados nas escolas, ainda existem narrativas de professores que chamam a atenção para o fato de alguns recursos serem oferecidos apenas a determinadas escolas ou grupos de alunos, conforme critérios da mantenedora. De acordo com a professora PF6 - A1 (2024):

E esse do Robozinho, aqui da robótica, e esse daí eu acho que, não sei qual foi o critério de seleção da SMED, mas parece que foram oito, dez escolas, nós estávamos em doze lá. Eu acho que foi só umas doze escolas que foram contempladas pelo maior número de alunos AEs atendidos, eu acho que foi esse o critério que eles usaram.

Além disso, quatro professores de três escolas diferentes destacaram que um material disponibilizado pela mantenedora, denominado Sala Maker, não foi enviado para as escolas em que estavam lotados. Ainda sobre os recursos disponibilizados pela mantenedora, a professora PF10 - A1 (2024) defende a necessidade de uma articulação entre os professores referência dos anos iniciais do Ensino Fundamental e os professores da disciplina de Tecnomídias:

O que eu acho que falta também da SMED que poderia ter, por exemplo, tem todo um pessoal para isso lá. Mas eles poderiam separar a atividade, por exemplo, pra primeiro ano, que tu pode usar. E, desplugado, tu pode até fazer assim, tu pode trabalhar, a prof pode trabalhar isso, a prof... Regente. Trabalha, a referência.

Trabalha isso, na sala de aula de forma desplugada, eles vão lá para a Tecnomídias e faz aquilo de forma plugada, entendeu? Porque assim, se esperar, né, só os professores irem atrás disso, não vai ter (PF10 - A1, 2024).

A professora PF10 - A1 (2024) sugere, ainda, a criação de uma plataforma que possibilite aos professores compartilhar os materiais que produzem sobre o PC para cada ano do Ensino Fundamental. Sua proposta fundamenta-se na constatação de que há diversos professores atuando em um mesmo ano escolar, todos responsáveis por planejar e desenvolver as atividades a serem aplicadas com suas turmas. Nesse sentido, a plataforma permitiria que o professor selecionasse uma atividade para se inspirar ou mesmo utilizasse aquela sugerida por um colega em sua própria turma. Vejamos a fala da professora:

Exatamente [uma plataforma com atividades, que os professores tivessem acesso], que eles pudessem enviar para os professores, professores de área 1, primeiro ano, aliás, né? Primeiro ano, quais atividades vocês podem trabalhar com os estudantes de vocês, a prof. referência e a profe de Tecnomídias, sabe? Que dá para fazer juntos, que eu acho que completaria até, né? (PF10 - A1, 2024).

A escola é um sistema influenciado por muitos atores e, nesse contexto, a direção precisa organizar todas essas demandas, para que o ensino do PC produza frutos a longo prazo. Esse trabalho sistemático, muitas vezes, esbarra na logística da escola, como nos relata a professora PF10 - A1 (2024):

Exato [pode ter programado uma atividade e ter que substituir]. Então, no caso... Claro, lá na escola, por exemplo, eu sou o terceiro apoio da tarde. Se faltar três professores, eu não posso mais fazer aula compartilhada, eu vou ter que assumir, pegar turma, né? Ser o apoio da turma.

Além disso, cabe à gestão também incentivar os professores a participarem das formações oferecidas pela mantenedora, facilitando sua ausência da escola em busca desse aprimoramento. Por outro lado, também cabe à gestão criar espaços para que o professor que participa da formação compartilhe, com seus pares, em uma reunião pedagógica, por exemplo, o que foi tratado, estimulando a formação entre pares, algo que muitas vezes não acontece, como nos relata a professora PF7 - A1 (2024): “Tem que ler o manual. Tem que pedir as instruções para a prof. de TDICs [Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação] ou para a prof. que fez o curso. Se o professor tiver interesse, sim. [o professor que fez o curso, te passa quando for solicitado, não existe um momento formal de partilha].” De forma complementar, o professor PF16 - A2 (2024) coloca que

É comentado quando, por exemplo, aparece no ofício [sobre formações]. Ah, apareceu no ofício circular⁴⁵ uma formação sobre Pensamento Computacional. Ah, aí sim, comentado, incentivado para que tenha alguém da escola que faça e depois comente no grupo, comente com os colegas sobre como foi essa formação.

Além disso, do ponto de vista pedagógico, a gestão, especialmente por meio da coordenação pedagógica, precisaria acompanhar o trabalho do professor, verificando se ele está desenvolvendo práticas relacionadas ao ensino do PC e oferecendo condições para tanto. A percepção da professora PF15 - A2 (2024) ilustra essa questão: “É, eu acho que não tem muito isso, tá? De Pensamento Computacional, acho que é mais uma coisa individual de cada profe.” De acordo com as professoras PF15 – A2 (2024), PF14 – A2 (2024) e PF4 – A1 (2024), não se observa uma cobrança sistemática da gestão para o registro, no diário de classe, do que é desenvolvido em relação ao PC. A professora PF 6 - A1 (2024) complementa:

Mas aí, volto a dizer, ainda é questão de gestão. Porque, pra mim, como é que tu integra essa necessidade do plano de trabalho. Aí vem a metodologia que a própria escola tem. Bom, a gente trabalha o quê? Só o plano de trabalho pelo plano de trabalho? Cada um na sua caixinha? Ou a gente vai trabalhar com projetos que sejam um pouquinho maiores, que integrem atual tecnologia, com a ciência? Então, aí, pra mim, é outro problema. Porque, assim, qual é a metodologia da escola que, hoje, abarca essa possibilidade dos professores estarem entrando na área? Porque, se você tem que trabalhar com o Pensamento Computacional na criança, certo? Desde o primeiro ano? Isso. O que que a escola tá fazendo pra que isso aconteça? Entendeu?

As falas dos professores indicam a necessidade de articulação entre os membros do corpo docente e entre estes e a gestão escolar para que o ensino do PC ocorra de forma sistemática, buscando-se superar, coletivamente, as dificuldades inerentes ao cotidiano da escola. Além disso, determinadas narrativas evidenciam o trabalho da mantenedora na adequação das diretrizes, com o intuito de aprimorar as orientações encaminhadas à escola.

4.4 DIFICULDADES

A categoria Dificuldades foi dividida em subcategorias para melhor contemplar os achados da pesquisa. São elas: entendimento do conceito de PC e seus pilares, falta de tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo, infraestrutura, capacidade de abstração, alfabetização digital por parte dos docentes e alfabetização digital por parte dos estudantes.

⁴⁵ Ofício circular: trata-se de um documento que a SMED envia semanalmente às escolas com comunicações, avisos ou informações sobre cursos.

4.4.1 Entendimento do conceito de PC e seus pilares

O PC é um conceito relativamente novo na Educação Básica. Muitas pesquisas ainda estão em desenvolvimento com o objetivo de esclarecer melhor o termo, sua abrangência e aplicabilidade no contexto da cultura digital contemporânea. Nesse sentido, novos desafios e demandas emergem, exigindo que o professor se aproprie desse conceito e de seus pilares, de modo a se sentir mais preparado para desenvolver práticas que envolvam o PC, independentemente de sua área de formação acadêmica. A fala da professora PF5 - A1 (2024) ilustra bem a emergência dessa categoria: “Agora, ao invés de nós falar, eu teria uma pergunta. Qual seria exatamente o objetivo do pensamento [computacional] na educação, na escola?”

A fala da professora PF5 – A1 pode servir como ponto de partida para pensar que muitos professores ensinam a partir de instruções recebidas sobre os pilares do PC, sem compreender plenamente a importância dessa maneira de pensar nesse momento atual. Esse questionamento revela também uma dificuldade no entendimento da amplitude do conceito de PC, relacionando-o ao letramento digital e à cidadania digital. Esses conceitos são essenciais para que os estudantes se tornem cidadãos críticos no contexto digital, compreendendo suas ações e consequências, e reduzindo a sua vulnerabilidade a crimes cibernéticos ou a influências de mídias digitais.

A falta de clareza no conceito de PC e seus pilares pode gerar uma resistência dos professores em inseri-lo em suas práticas, como destaca a professora PF11 - A2 (2024): “Eu acho que tem, existe uma resistência. Bem por aquela questão de Pensamento Computacional é a programação. É o site”. Embora o termo seja originário da Ciência da Computação e esteja vinculado a alguns elementos de programação, essa forma de pensar tem ampliado sua abrangência para outras áreas do conhecimento, oferecendo possibilidades para a resolução de problemas em Matemática, na Biologia e Engenharia, por exemplo (Wing, 2006).

Além disso, o ensino dos pilares do PC pode já estar presente nas práticas docentes, embora os professores pareçam não reconhecer essa relação, como aponta a professora PF10 - A1 (2024): “Eu acho que falta também a gente reconhecer o que é o Pensamento Computacional, porque tem muitas atividades que a gente já fazia, que a gente só não sabia que era isso”.

Ao analisar o currículo da Educação Básica, verifica-se que temas como reconhecimento de padrões, localização e enumeração de passos para execução de uma tarefa já estão contemplados nos componentes curriculares tradicionais e fazem parte do PC. Por isso, é fundamental não apenas compreender o conceito de PC, mas também adotar um olhar crítico

em relação às recomendações nacionais, como a BNCC (Brasil, 2018) e a BNCC Computação (Brasil, 2022a), reconhecendo os elementos que se sobrepõem e aqueles que ainda precisam ser abordados.

Um outro exemplo da possível dificuldade no entendimento do conceito de PC e, conseqüentemente na visualização de como integrá-lo ao conteúdo previsto para um determinado ano, é apresentado na fala da professora PF4 - A1 (2024):

Isso, às vezes ela [a profe do LIE⁴⁶] me pede, tu quer que eu trabalhe o quê com eles? Aí eu digo assim, ah, se tu puderes trabalhar essa semana com cálculos, vai me ajudar. Ah, essa semana, se tu puderes trabalhar com sílabas, ou se não, com vogais e consoantes, mais lá no início do ano, vogais e consoantes, me ajuda muito. Então, ela teria que trabalhar mesmo com o Pensamento Computacional, aquilo que está na base. Ela também não consegue, porque...

A professora PF8 - A1 (2024), docente da disciplina de Tecnomídias, apresenta outra perspectiva:

Aí, às vezes eu peço para os professores, eles me pedem ah, eu preciso trabalhar tal assunto. Aí, eu pego aqui e vejo onde que eu consigo encaixar. Nem sempre. Quando, por exemplo, às vezes eu tenho que trabalhar aqui um assunto, eu preciso trabalhar uma habilidade, mas que não encaixa lá em sala de aula. E aí, é um monte de acordo.

A narrativa da professora PF8 – A1 apresenta uma percepção diferente da professora PF4 – A1, sugerindo que, em seu entendimento, é possível trabalhar, por exemplo, com cálculos, associados ao conceito de PC, de forma integrada. Para que o professor desenvolva uma prática com essa abordagem transversal do PC, é necessário movimentar múltiplos saberes, entre eles, o conceito de PC e seus pilares, o letramento digital, caso utilize um recurso plugado, a compreensão das possibilidades, caso utilize um recurso desplugado, e o conteúdo que ele será trabalhado de forma concomitante com o PC.

4.4.2 Falta de tempo para planejamento e exigência do cumprimento do currículo

Segundo a BNCC (Brasil, 2018), cada ano da Educação Básica apresenta uma série de habilidades a serem desenvolvidas. Os professores demonstram preocupação com isso e alegam não ter tempo para inserir conteúdos ou atividades além daquelas já previstas, como nos relatam as professoras PF14 - A2 (2024): “Tu tens um currículo para cumprir, então não dá para se ater numa coisa muito diferente”. E PF11 - A2 (2024):

⁴⁶ LIE é uma sigla que se refere ao laboratório de informática da escola.

eu tenho uma demanda, preciso avançar, né? Então, isso também é ruim. Eu percebo que é uma demanda muito grande de coisas pra fazer que, às vezes, a gente não vai conseguir parar pra ensinar a usar um software pra facilitar a vida tanto dos alunos quanto as nossas da compreensão visual.

Observando a fala das professoras PF14 – A2 e PF11 – A2, percebe-se a preocupação de ambas com o uso de recursos pedagógicos, plugados ou desplugados, que possam auxiliar na aprendizagem. Entretanto, existe uma demanda curricular que precisa ser cumprida de acordo com a BNCC (Brasil, 2018), sendo exigida pelas gestões das escolas e pela mantenedora da rede. Além disso, essa situação evidencia a dificuldade dos professores em estabelecer uma relação transversal entre PC e os conteúdos de suas disciplinas, sem precisar destinar um tempo específico para a abordagem do PC.

As professoras destacam também a falta de tempo para se dedicar ao estudo de um novo recurso durante o seu tempo de planejamento na escola, como relata a professora PF11 – A2 (2024): “No horário do planejamento é inviável, a gente fazer”. Além disso, as professoras PF12 – A2 e PF10 – A2 enfatizam a demanda de tempo necessária para explorar um novo recurso: “Demanda muito tempo. [montar charadas para um jogo]” (PF12 – A2, 2024); e “Isso demanda tempo. [buscar novos jogos, aprender outros softwares]. Quem tem interesse ou que pode fazer isso, né? [de ir buscar por si, novos conhecimentos sobre jogos ou softwares]” (PF10 – A1, 2024).

Além disso, a professora PF10 – A1 (2024) aponta a grande variedade de recursos existentes, porém ressalta que o professor não tem tempo para explorá-los individualmente. Por isso, ela sugere uma abordagem direcionada, como a realização de oficinas, por exemplo:

O que eu percebo assim, com essa profe mais da tarde, o que a gente fazia de prático, né? Nessas formações, ela até reproduz, mas tem muita coisa que não. Porque, na verdade, tem esse, tem aquele, tem aquele outro, tá, beleza. Só que a gente não tem tanto tempo pra ir atrás disso também. Pra descobrir como a plataforma funciona, quais são as possibilidades. Agora, se fosse, né, uma atividade mais guiada. Alguém vai te falando, olha, vocês querem mudar, sei lá (PF10 – A1, 2024).

A professora PF6 – A1 (2024) apresenta outra preocupação: a falta de tempo para planejamento. Ela destaca que, na A1, é mais fácil organizar um projeto interdisciplinar, uma vez que as turmas geralmente contam com professores especializados apenas para disciplinas como Educação Física e Inglês. Os demais componentes são trabalhados pela professora referência, o que lhe confere maior autonomia sobre a forma e a ordem de abordagem dos conteúdos. Já na A2, cada componente curricular é responsabilidade de um professor

específico, portanto, sendo necessário que haja um momento em que eles possam se encontrar de modo a planejar conjuntamente. A professora PF6 – A1 (2024) relata

[...] que a gente não tem tempo de planejamento, para poder se conversar com os pares e combinar algumas coisas, entendeu? É isso, e aí o negócio funciona, porque é fácil tu fazer projeto ainda mais na área 1, assim, o projeto interdisciplinar é muito fácil, na área 2 também é fácil, mas dá aquele esbarro no tempo de planejamento, entendeu?

Esse momento de planejamento coletivo seria importante para que os professores pudessem estudar e compartilhar as possibilidades de abordagem do PC em cada disciplina. Na A2, os estudantes não dispõem mais de um horário fixo semanal no Laboratório de Informática, em que poderiam trabalhar o PC e os demais eixos previstos na BNCC Computação (Brasil, 2022a). Assim, cabe a cada professor decidir se irá ou não abordar essa temática no componente curricular que leciona.

4.4.3 Infraestrutura

Quanto à infraestrutura, emergiram das narrativas dos professores os problemas relacionados ao acesso à internet. Apesar de termos mencionado anteriormente que a gestão de parte das escolas tem se esforçado para melhorar a infraestrutura, incluindo o acesso à internet, a estrutura interna como cabeamento e redes de *wifi* e a renovação dos computadores, em uma parte das escolas, mais de uma turma não consegue acessar a internet simultaneamente. Há oscilações e, por vezes, não é possível conectar-se. Além disso, algumas escolas dispõem de poucos equipamentos ou de equipamentos já sucateados. Essas situações são relatadas nas falas das professoras PF11 – A2 (2024): “Então, eu tento levar eles para o laboratório, mas daí tem essa questão da internet que, se tem muita gente usando, não funciona. Tem dias que está, a rede está oscilando muito. A gente não consegue usar.”; e PF10 - A1(2024):

A tecnologia, ela passa a ser velha muito rápida, né? Porque, na verdade, o que é maravilhoso hoje, mês que vem já não é mais bom. E uma escola tem aparelhos que foram comprados há 20 anos atrás e a gente usa até hoje. Então, é óbvio que eles dão problema, né? Não é aquela coisa que vai estar funcionando sempre, o tempo todo.

Segundo o Censo Escolar 2023 (Brasil, 2024), de um total de 137.651 escolas públicas do país, cerca de 85.039 (62%) dispõem de internet para aprendizagem. Entre os municípios brasileiros, de um total de 5570, 1.833 possuem entre 90 e 100% de suas instituições educacionais com disponibilidade de internet para aprendizagem. Apesar do número expressivo de escolas com acesso à internet, esse recurso ainda precisa ser ampliado, considerando,

inclusive o exercício da cidadania, como o acesso à serviços e benefícios a que o cidadão tem direito.

Com o objetivo de ampliar o acesso à internet, foi criado o Programa de Inovação Educação Conectada, cujo objetivo é “apoiar a universalização do acesso à internet de alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na Educação Básica” (Brasil, 2017, n.p.). Entre as ações do programa estão “contribuir para o ambiente escolar esteja preparado para receber a conexão de internet, destinar aos professores a possibilidade de conhecer novos conteúdos educacionais e proporcionar aos alunos o contato com as novas tecnologias educacionais” (Brasil, 2017, n.p.).

Esse recurso do Programa de Inovação Educação Conectada é destinado a todas as escolas públicas. Assim, as escolas da rede municipal da cidade, objeto deste estudo, recebem a verba do programa, que possui regras bem específicas para sua utilização. Contudo, cabe à gestão da escola definir se o recurso será aplicado na contratação de um serviço de internet mais veloz ou na modernização da estrutura interna. Esse olhar é importante pois muitas escolas dispõem de um serviço de internet rápido e de qualidade, mas sua infraestrutura interna é limitada em relação ao modem, *switches*, cabeamento ou ainda enfrenta restrições devido ao número de equipamentos conectados, como celulares, notebooks dos professores e as dezenas de *chromebooks*, por exemplo.

A dificuldade no acesso à internet, algumas vezes se dá pela demora na manutenção após intercorrências, como questões climáticas. Esse serviço, que é terceirizado, frequentemente leva tempo para atender às demandas, seja pelo grande volume de solicitações ou pela localização das escolas, como em comunidades rurais ou em bairros mais longe do centro. Consequentemente, o professor precisa reorganizar seu planejamento, não podendo contar com esse recurso naquele momento. A professora PF10 - A1 (2024) relata sobre isso:

A gente não tem [a internet] do governo. A escola paga e não funciona, aquela briga constante. Então o professor acaba ficando com receio porque leva, ou naquele momento exato não vai funcionar. Funciona antes, funciona depois, não funciona naquela hora. E aí tenta organizar uma turma deles, organizar, eles vão trabalhar. Então assim, na verdade o meu papel como apoio a TDIX lá é mais apoio ao professor.

Essa insegurança quanto à disponibilidade do recurso compromete o seu uso pelos docentes. Há questões de logística envolvidas, seja para deslocar a turma até o laboratório de informática, seja para levar os *chromebooks* até a sala de aula. Caso, após toda essa organização, o acesso à internet não seja possível, o professor perde praticamente um período de aula, precisando reorganizar suas atividades planejadas diante das intercorrências.

4.4.4 Capacidade de Abstração

A abstração é uma habilidade que o estudante desenvolve, à medida que sua capacidade cognitiva se amplia. Segundo Vigotski (1998b), espera-se que aos doze anos, o estudante já tenha condições de realizar abstrações. No entanto, possuir apenas a capacidade biológica não é suficiente: é necessário que o estudante tenha vivido experiências anteriores que exigiram a habilidade de abstrair, no sentido de ele desenvolver operações de internalização, relacionadas a abstração. A professora PF10 - A1 (2024) percebe que os estudantes têm dificuldade em passar as anotações feitas no papel para um sistema que processe essas informações, ou seja, ela identifica uma dificuldade relacionada a transformar uma linguagem informal, as anotações, para uma linguagem formal, que requer o desenvolvimento de operações cognitivas relacionadas à abstração.

A professora PF10 – A1 (2024) relata:

[...]ela é profe de inglês, ela pede pra eles criarem historinhas em quadrinhos, né? E eu falei pra ela, ah, tu podia usar o Scratch, eu te ajudo, a gente vai lá e faz. Mas, assim, eles não faziam ideia, mesmo fazendo, eles não conseguem passar aquele do papel, se tu não explicar depois que não vai ser a mesma coisa, sabe? Então, assim, isso no papel eu vejo, tipo, ela faz, ela, né, quando ela leva em sala de aula, é essas atividades, assim. Mas agora eles entenderem que lá no programa ele vai obedecer também, o passo a passo que tu mandar, né? Vai aguardar dois segundos, daí tu escolhe o tempo, ele vem pra frente, vai na diagonal, ele vai... Isso eles já não conseguem transpor, né, do papel pra programação. Então, isso é, também, que é uma dificuldade.

Podemos relacionar o relato da professora PF10 – A1 com as ideias de Mosterín (2000), que discute que o processo de formalização se inicia a partir de ideias intuitivas, muitas vezes advindas de experiências ou atividades no contexto real. Relacionando com a fala da professora, podemos associar o que os alunos representam no papel, como uma fase intuitiva, onde a linguagem usada é mais informal, usando signos da língua materna, e muitas vezes esquemas que ainda são desprovidos de formalização, ou seja, seria o processo em que os estudantes montam o algoritmo no papel. No entanto, para atingir a formalização por meio de uma linguagem simbólica e do raciocínio abstrato, no caso, a linguagem de programação do Scratch, é necessário que o estudante desenvolva funções psicológicas superiores. Esse desenvolvimento envolve a passagem do concreto e informal para a linguagem formal lógico matemática, mediada por símbolos matemáticos que carecem ser significados pelo estudante, auxiliado pela mediação do professor atuando na Zona de Desenvolvimento Proximal.

Essa dificuldade da passagem das ideias intuitivas para a formalização também é percebida pelos professores que atuam com os estudantes da A2, ou seja, aqueles com doze

anos ou mais. Nessa fase, muitos dos conteúdos previstos no currículo exigem justamente essa habilidade. A narrativa da professora PF13 - A2 (2024) corrobora essa ideia: “É que eles não conseguem abstrair, né? Tem que ser muito concreto. A coisa tem que ser muito concreta. Eles têm dificuldade disso”.

Observa-se que, na BNCC Computação (Brasil, 2022a), a partir do sexto ano, está previsto que o estudante entre em contato com a programação de computadores, o que requer que ele tenha desenvolvido todos os pilares do PC, dentre os quais se destaca a abstração. Além disso, esse estudante precisa ser capaz de transcrever o algoritmo em linguagem de máquina, para que o computador realize o processamento. Nesse sentido, a professora PF11 - A2 (2024) destaca a importância do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático nos anos iniciais: “[...] até o terceiro ano, a gente tem uma ânsia de alfabetizar. Então, o pensamento lógico-matemático, ele não é desenvolvido”.

A fala da professora PF11 – A2, que atua com as séries iniciais e finais, aponta para uma reflexão necessária, sobre a formação do pensamento lógico-matemático nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Essa formação poderia contribuir para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, mas também abre possibilidade de que, ao trabalhar com o PC desde as séries iniciais, essa habilidade seja desenvolvida ao longo dos anos.

Segundo Wing (2008), a abstração é considerada o pilar principal do PC. Ampliando esse olhar para o mundo digital, em que os problemas se tornam cada vez mais complexos, a capacidade de abstrair, ou seja, a capacidade de olhar para um problema e identificar, o que de fato é importante, constitui um movimento relevante na sua resolução (Giraffa, 2025).

4.4.5 Alfabetização digital do estudante

Nessa subcategoria apresentamos as narrativas dos professores que relatam as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, no que diz respeito ao uso operacional de recursos digitais, as quais estão relacionadas à alfabetização digital. Alinhadas a essas ideias, temos as narrativas das professoras PF5 – A1 (2024): “[...] E ainda vou dizendo, essa geração não sabe o que é tecnologia”; PF10 - A1 (2024): “E é uma geração, que sabe usar o celular, mas não sabe usar um computador”; e PF1 - A1 (2024): “Daí tu desiste porque eles te cansam [porque os estudantes ficam perguntando, o que é botão direito, onde está a letra R?]”.

O professor PF16 – A2 complementa essa ideia compartilhando, os seus desafios para ensinar PC e programar no *Scratch* para estudantes, muitos dos quais não têm acesso a um computador em casa e cujo conhecimento em relação aos recursos digitais é restrito:

Então é algo que eles não têm tanto em casa [acesso ao computador ou internet] e foi totalmente desafiador, por essa questão. Eu tive que ensinar Pensamento Computacional para estudantes que o domínio deles é um, digamos, é o jogar o Free Fire no celular, mas para a parte que eles precisariam saber para estudar, eles não são tão avançados assim. Então, eu tive que começar do básico.

Observando a fala dos professores PF5 – A1, PF16 – A2, PF10 – A1 e PF1 – A1 percebemos uma semelhança entre elas no que diz respeito à familiaridade e à certa facilidade dos estudantes no manuseio do celular, especialmente em atividades relacionadas às redes sociais ou a jogos virtuais *on-line* ou não. Isso revela uma posição de usuários da tecnologia, e não de sujeitos que sabem como e quando utilizá-la, compreendendo qual é a mais adequada para determinada situação (Valente, 2019), o que caracterizaria o letramento digital. Apesar de tratar-se de alunos nascidos após os anos 2000, período em que a internet já estava na sua 2ª geração, pela fala dos professores, percebe-se que eles carecem de uma compreensão mais ampla do mundo digital, inclusive quanto ao próprio papel nesse contexto.

Uma grande parte dos professores da A1 trata da falta de alfabetização digital dos estudantes, especialmente no que diz respeito ao acesso aos *Chromebooks*, que requerem um usuário e uma senha específicos para fazer o login no equipamento, senha que, segundo os professores, é muito extensa e difícil de os estudantes memorizarem. Outro desafio é reconhecimento das teclas do teclado ou a identificação de qual é o botão direito ou esquerdo do mouse. Isso também acontece com os estudantes de A2, como relata o professor PF16 - A2 (2024): “Então era algo já que eu percebi a dificuldade neles, inclusive na digitação. Algumas teclas, ah tem que clicar o control, o que que é o control? Tem que clicar o shift, o que que é shift?”.

Além dessas dificuldades em relação à alfabetização digital, muitos estudantes chegam ao sexto ano com uma defasagem em relação aos conhecimentos do PC e aos pilares correspondentes a essa etapa de ensino, como nos relatou a professora PF14 - A2 (2024). Nesse sentido, ainda é necessária a intervenção do professor, para que os estudantes desenvolvam práticas que os conduzam ao letramento computacional. A professora PF2 - A1 (2024) complementa:

Só que, na realidade, ali, pelo que eu vi, assim, ó, pelo que eu faço, né? A gente seleciona algumas coisas, algumas habilidades ali para trabalhar com isso [PC], independente de ser com o primeiro ou com o quinto. Porque tem algumas coisas que com o quinto, como que eu vou selecionar o primeiro, uma coisa que tu sabe que não vai estar bom, né? Então, mas é em cima daquilo ali que a gente tem.

A fala da professora PF2 – A1 parece revelar que está atuando na zona de desenvolvimento proximal desses estudantes, identificando o que eles já conseguem realizar sozinhos e o que ainda precisam de ajuda. Isso se justifica também pelo fato de que apenas em 2022 foi homologada a BNCC Computação (Brasil, 2022a), que organizou as habilidades por ano. Desse modo, muitos estudantes não passaram por todas as etapas, cabendo, portanto, aos professores propor práticas para que os estudantes desenvolvam essas habilidades de modo gradativo. Diante dessa dificuldade no letramento digital e no entendimento do conceito de PC e de seus pilares, o estudante terá dificuldades também em atingir o letramento computacional, competência importante no contexto da cultura digital contemporânea.

4.4.6 Alfabetização digital do professor

Essa subcategoria emergiu principalmente pelas narrativas dos professores que atuam na A1. Os professores da Área 2 não sinalizaram a alfabetização digital como uma dificuldade, seja própria ou de seus pares.

A pandemia da COVID-19 se mostrou um marco importante para que todos se tornem letrados digitalmente, conseguindo usar os recursos digitais com competência específica. Entretanto, as narrativas de alguns professores retratam as dificuldades de colegas no uso operacional do computador, do *Chromebook* e de outros recursos digitais disponíveis na escola. As falas das professoras PF8 – A1 e PF9 – A1 apontam para uma dificuldade no uso desses recursos digitais pelos professores: “Tem profes que têm medo do *chromebook*” (PF9 – A1, 2024); e “Dificuldades em coisas básicas. [professor com dificuldades em conectar o projetor]” (PF8 – A1, 2024).

A professora PF10 - A1 (2024) complementa as ideias das professoras acima:

Porque lá tem também professores que têm dificuldade com qualquer tecnologia. Mesmo colocar um data show, seguidamente eles me chamam que a caixa de som não está funcionando, mas eles não colocaram, não plugaram a caixa de som. Então nunca vai funcionar. Ah, não está passando, não está projetando. Sim, o cabo não estava conectado ao computador. Nunca vai projetar.

Os professores apresentam dificuldades na operação com os recursos digitais, possivelmente também na operação dos recursos desplugados, bem como na compreensão de como esses recursos podem atuar como elementos mediadores, no olhar vigotskiano. Assim, ao operar recursos, sejam plugados ou desplugados, tanto o estudante como o professor podem dar sentido aquela ação, desencadeando processos de internalização relacionados aos aspectos do Pensamento Computacional. No entanto, parece que isso não acontece, passando a impressão

de que a ação se restringe à mera realização da tarefa. Colaborando com essas ideias, apresentamos as falas das professoras PF6 - A1 (2024):

Mas aí, pra mim, é uma das coisas que eu acho que tem que avançar. Que é... Nossa, que é a questão do avanço. [sobre a questão dos profes de área 1 terem resistência de usar materiais desplugados] É que tem que ter formação para isso, sabia? É fazer os professores jogarem. Que é uma das nossas ideias para o ano que vem, sabe, Sabrina?

e PF10 – A1 (2024): “Mas tu sabe que eu percebo resistência dos profes de Área 1 em fazer isso. [aplicar atividades desplugadas] Porque elas têm dificuldade e elas não aceitam fazer. Elas acham maravilhosa a ideia, mas elas não...”

A professora PF6 – A1 (2024) destaca a formação como um ponto importante para que os professores utilizem os recursos sejam eles plugados ou desplugados. Com o intuito de colaborar com as secretarias estaduais e municipais nesse processo, o MEC (Ministério da Educação e Cultura) publicou o Referencial de Saberes Docentes (Brasil, 2017). Esse documento consiste em um “conjunto de saberes digitais estruturados em dimensões⁴⁷ e descritores, focado no uso intencional de tecnologias digitais para práticas pedagógicas e autodesenvolvimento dos educadores” (Brasil, 2017, n. p.). Com isso, espera-se oferecer mais subsídios para que os professores desenvolvam práticas voltadas ao uso de tecnologias digitais, promovendo o letramento digital e a cidadania digital.

Diante da descrição das categorias foi possível obter uma visão dos achados da pesquisa. As narrativas dos professores apontaram elementos importantes sobre o papel da gestão, os recursos utilizados para o ensino do PC e as dificuldades de sua operacionalização, tanto pelo professor quanto pelo estudante, além de aspectos relacionados à infraestrutura e à necessidade de formação para que o ensino do PC possa ocorrer nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. No próximo capítulo, apresentaremos a articulação entre as categorias e o quadro teórico para responder à pergunta de pesquisa.

⁴⁷ As dimensões são: Ensino e Aprendizagem com uso de tecnologias digitais, Cidadania Digital, Desenvolvimento Profissional, as quais serão descritas no *metatexto*.

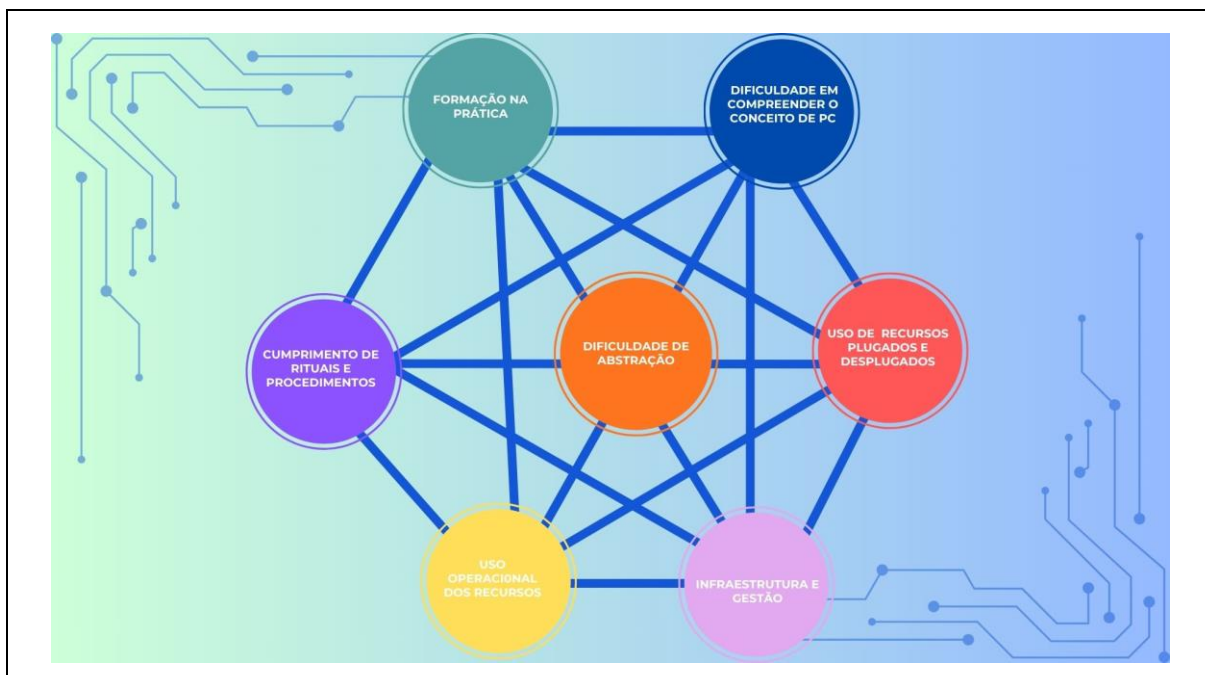
5 A INSERÇÃO DO PC NO ENSINO FUNDAMENTAL: *METATEXTO* E DISCUSSÕES

Este capítulo foi dedicado à escrita do *metatexto*. É chegado o momento da construção de sentidos e de interpretações, por meio da articulação entre as categorias emergentes e o quadro teórico, procurando responder à seguinte pergunta de pesquisa: Como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de uma cidade do nordeste gaúcho? A partir do entendimento desse cenário, pretendemos propor práticas pedagógicas com potencial para desencadear processos de internalização relacionados ao PC e a seus pilares, além de evidenciar a importância do Letramento Computacional e da Cidadania Digital no contexto digital contemporâneo.

A descrição das categorias revela a necessidade de articulação entre os saberes do professor, o papel da gestão e o entendimento do conceito de PC e de seus pilares por esses atores, para que práticas possam ser desenvolvidas pelos docentes de modo que os estudantes compreendam os pilares do Pensamento Computacional. Essa necessidade perpassa a formação dos docentes, as condições de infraestrutura e o papel da gestão na mediação dos processos.

A Figura 20 apresenta, de forma sistematizada, os achados da pesquisa. Foi elaborada com o objeto de evidenciar a articulação entre os principais elementos que emergiram das entrevistas acerca do ensino do PC. Entre esses elementos, destacamos a dificuldade de compreensão do conceito de PC, aspecto que pode implicar no uso predominante operacional dos recursos, sejam eles plugados ou desplugados. A figura também relaciona esse processo às condições de infraestrutura e às ações da gestão escolar. Além disso, evidencia formação docente como um fator relevante no ensino do PC, bem como a dificuldade dos estudantes em realizar processos de abstração.

Figura 20: Achados da Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora (2025)

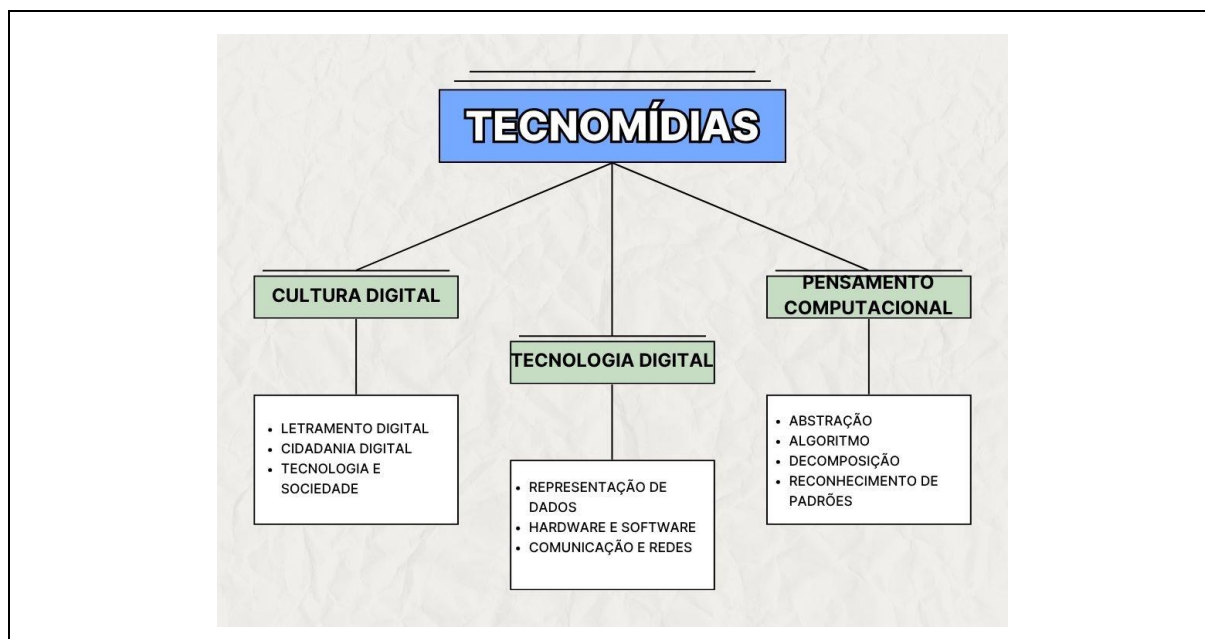
Diante do exposto, apresentamos inicialmente, o contexto da rede municipal, objeto de estudo, no que diz respeito à estrutura curricular dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, para que possamos compreender algumas narrativas ao longo do texto. As turmas da Área 1, que abrangem do 1º ao 5º ano, possuem um professor, denominado de referência, responsável por trabalhar com os estudantes as disciplinas do currículo, além de contarem com professores especializados que atuam nas áreas de Artes e Educação Física. Há ainda um período semanal no laboratório de informática, no qual os alunos têm aula da disciplina de Tecnomídias, cujo objetivo é

oportunizar situações de aprendizagem para desenvolvimento integral dos sujeitos, por meio do uso de multimídias (texto, imagem, som, vídeo) e multiletramentos, privilegiando a autoria e a construção de conhecimentos mediatizados pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), redimensionando os tempos e espaços escolares, a fim de que o aluno alcance a emancipação digital, ou seja, a utilização consciente, crítica e autônoma das tecnologias disponíveis na escola (XXX, 2020).

O plano de estudo dessa disciplina contempla três unidades temáticas: Cultura Digital, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional. Cada unidade apresenta os objetos de conhecimento correspondentes, e cada objeto está associado às respectivas habilidades tecnológicas. A Figura 21 mostra um esquema dos objetos de estudo de cada unidade temática.

As demais disciplinas da grade curricular podem agendar horários no Laboratório de Informática Educativa (LIE) para realizar atividades nesse espaço.

Figura 21: Unidades Temáticas e Objetos do Conhecimento previstos na disciplina de Tecnomídias



Fonte: XXX (2020)

Do 6º ano até o 9º ano, que compõem a Área 2 do Ensino Fundamental, os estudantes têm um professor para cada componente curricular e não possuem mais a aula de Tecnomídias na grade. O desenvolvimento de atividades no LIE, nessa etapa de ensino, depende da iniciativa dos professores de cada área do conhecimento. Dessa forma, a abordagem dos pilares do PC pode ocorrer de forma transversal, por meio dos professores das disciplinas que assim entenderem.

Para atuar como professor no LIE, existem dois critérios definidos pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto: possuir uma especialização em Informática e tempo de serviço. Segundo parte dos professores, a exigência dessa especialização, surgiu principalmente após a pandemia, quando se verificou uma dificuldade de alfabetização digital entre alguns professores que atuavam no LIE, como relata a professora PF3 – A1 (2024): “Porque tinha gente que não conseguia ligar um computador [motivo da exigência da pós [especialização] para os profes se candidatarem ao LIE]”. A professora PF2 – A1 (2024) complementou “Ela não sabe às vezes mexer nas coisas [sobre a profe do LIE]”. A professora PF10 – A1 (2024) corrobora a professora PF2 – A1 (2024): “Então eles têm dificuldades em coisas básicas. Então

trabalhar com *Chromebook* é um desafio para eles também. Embora eles o utilizem bastante.” A professora PF4 - A1 (2024) problematiza a formação do professor “que nem sempre a pessoa que tem a pós, ela é qualificada mesmo tendo pós, entende?”.

Diante dessas narrativas e de outras apresentadas na descrição das categorias, percebemos que há dificuldades, por parte de alguns professores da rede, no uso operacional de recursos plugados. Entretanto, essa dificuldade também se manifesta no uso de recursos desplugados, e não apenas entre os professores da disciplina de Tecnomídias, mas também entre professores de outras áreas do conhecimento. Assim, observamos que o professor se esforça para desenvolver práticas relacionadas ao PC e a seus pilares; contudo, como já apresenta dificuldades no uso operacional dos recursos, podemos inferir que também tenha limitações no entendimento desses recursos como elementos mediadores, no olhar vigotskiano, para desencadear processos de internalização relacionados a aspectos do Pensamento Computacional.

Para Vigotski (2007), o conceito de mediação está relacionado à introdução de um estímulo auxiliar em uma relação, fazendo com que essa relação, antes direta, passe a ser complementada por meios indiretos. Contudo, trata-se de um processo que também requer a atuação do professor como mediador, na zona de desenvolvimento proximal do estudante, para que, ao operar com o elemento mediador, seja ele plugado ou desplugado, o estudante atribua significado ao que está fazendo. A fala da professora PF6 – A1 (2024) evidencia que apenas operar com o elemento mediador não garante o entendimento de aspectos relacionados ao PC.

Eu vou mesclando pra eles entenderem isso, daí eu vou dizendo pra eles, eu vou chamando atenção. Ó, vocês estão vendo? Aquilo que nós falamos sobre o Pensamento Computacional lá atrás? Então, esse jogo, vocês enxergam onde é que aparece o Pensamento Computacional aqui? Alguns respondem, outros Cri cri cri... Não, entendem muito bem! Porque é muito... Vou dizer o meu sentimento, pelo menos, né? Eu acho que ele é muito novo, isso, assim [...] (PF6 - A1, 2024).

Além disso, o professor pode usar como elemento mediador a sua interação com os estudantes, problematizando, perguntando e estando atento ao estágio de desenvolvimento de cada um. Algumas narrativas parecem indicar que o docente emprega a mediação em suas aulas, como relata a professora PF15 – A2 (2024): “Daí, se saiu fora [sobre o uso do Explorador Kids], eu dizia: Ah, tá. Agora vê o que tu fez de errado. Aí, daí eles: Ah, eu não deveria ter girado, eu fui muito para frente, alguma coisa assim”. A professora PF6 – A1 (2024) também relata a forma como realiza a mediação com seus estudantes “[...] E a aprendizagem significativa para eles, ela acontece desse jeito. Se tu não problematiza na hora, Não vai. Não vai. [quando os

alunos erram o caminho da tartaruga, a professora problematiza a situação para que eles busquem a correção] [...]”. O professor PF16 - A2 (2024) complementa, compartilhando uma prática, que ele utilizou em sala de aula:

Qual é a primeira informação que eu tenho que ter para conseguir calcular o discriminante? Tá, vou precisar os coeficientes. OK. Então, a primeira coisa que tu vai pedir na rotina é criar uma pergunta para cada um dos coeficientes que tu quer armazenar, né? A gente já não trabalhou com a questão de armazenar resposta, criar variável. OK. Então, a gente ia discutindo e eles já iam me comentando: "Ah, vai precisar o botão A da bandeirinha para iniciar. Próximo, queria pedir qual que é o valor de A. Vou armazenar. Tá, depois, valor de B, armazenar. Valor de C, armazenar (PF16 – A2, 2024).

Portanto, as práticas mediadoras a serem desenvolvidas pelos professores, na perspectiva assumida nesta tese, pressupõem, em um primeiro momento, a compreensão, por parte dos docentes, do conceito de PC e de seus pilares. A partir desse entendimento, os recursos plugados e desplugados podem ser concebidos como elementos mediadores, de modo que, ao operarem com eles, os estudantes possam atribuir sentido às ações realizadas e desencadear processos de internalização relacionados a aspectos do PC. Além disso, cabe ao professor acompanhar o desenvolvimento do estudante, oferecendo apoio nos processos que ele ainda não consegue realizar sozinho.

Apesar dos esforços de parte dos professores nessa direção, as narrativas indicam que o cenário é permeado pelo uso de técnicas, procedimentos, instruções e recomendações, a partir de textos ou manuais, para o ensino do PC. Quando a prática se limita ao cumprimento de rituais, reduz-se a possibilidade de compreensão mais aprofundada do que está sendo realizado, o que pode comprometer as dimensões subjetivas da docência. Nesse contexto, a discussão sobre o conceito e as razões que fundamentam sua inserção em sala de aula ainda parece não ser suficientemente exploradas, que compromete um entendimento mais aprofundado do conceito pelos professores.

Segundo Nóvoa (2019), o professor precisa dominar os conhecimentos científicos da disciplina que leciona para que ele poder desenvolver práticas que tenham sentido e cumpram seu objetivo. Nesse sentido, Barr e Barr e Stephenson (2011) destacam que o professor se vale de seu conhecimento didático e específico da área de formação, associando-o aos seus saberes sobre os recursos plugados, os quais precisam ir além de um conhecimento operacional, a fim de oferecer elementos mediadores aos alunos que possam favorecer a sua aprendizagem, inserindo-os na prática pedagógica com intencionalidade clara.

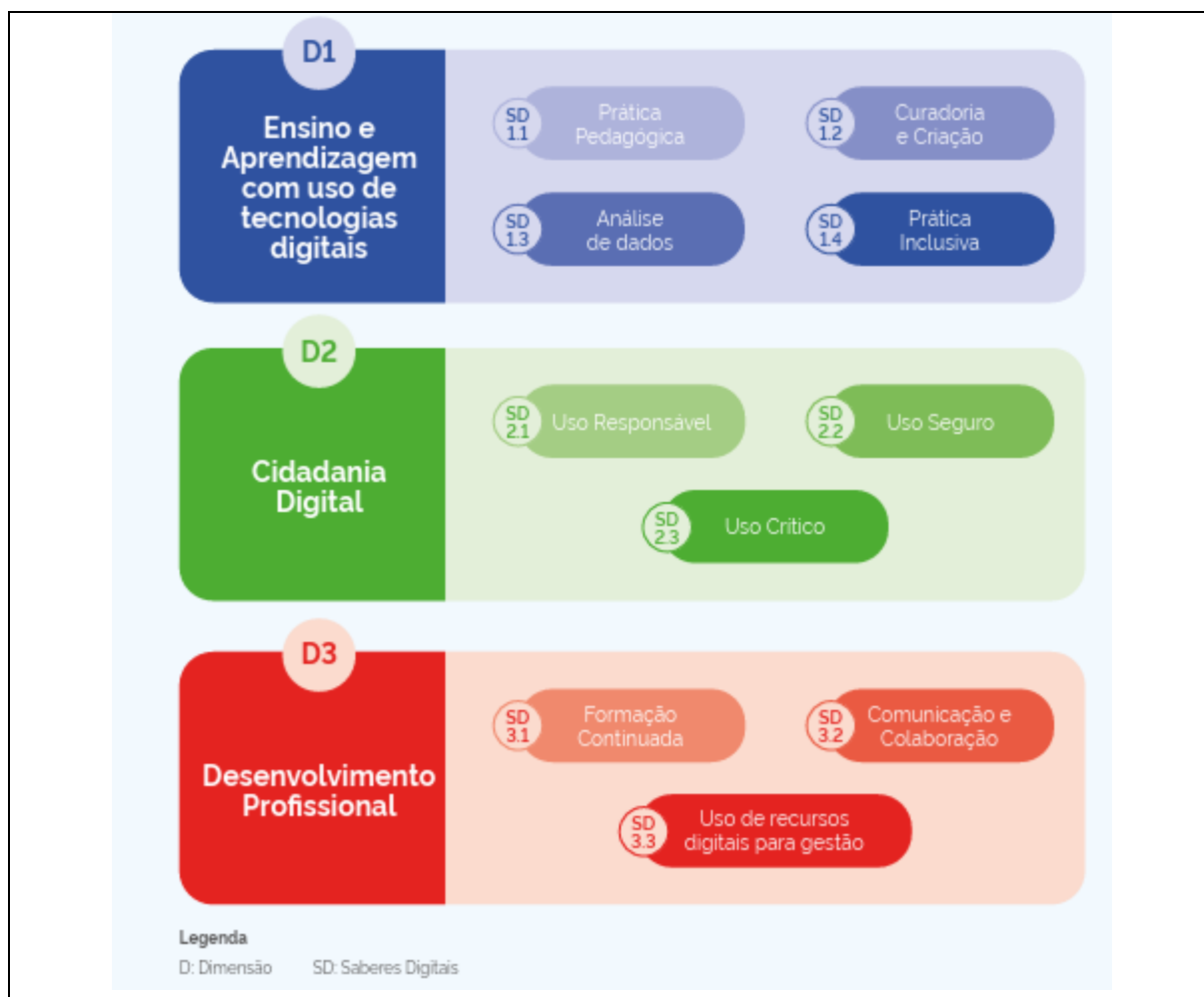
Dessa forma, se o professor atuar apenas repetindo procedimentos, sem refletir sobre sua prática, isso pode indicar que ele não recebeu uma formação adequada. As narrativas dos professores abordam as formações, para as quais sugerem um formato mais prático. Ou seja, parecem referir-se a uma formação que vai além de transmitir informações sobre os pilares do PC e sobre como usar os recursos plugados e desplugados para ensiná-los. Os professores estão se referindo a uma formação que possibilite vivenciar a experiência. Essa perspectiva está alinhada à ideia de experiência de Bondía (2002). Nesse sentido, o docente não apenas fala sobre a experiência, mas vive contextos digitais ou desplugados para compreender o PC, estando implicado no processo.

Essa percepção pode emergir porque, em muitas formações, os docentes apenas são apresentados à experiência e às práticas, sem ter a oportunidade de vivenciá-las no sentido de “colocar a mão na massa”, explorar os recursos, atuar de modo a compreender suas potencialidades e limitações, refletir sobre o processo e discutir possibilidades com seus pares. Diante do exposto, propomos que as formações sejam planejadas de modo que os professores vivenciem a experiência e, ao fazê-lo, estabeleçam relações com os pilares do PC, dando sentido ao que estão fazendo.

Esse modo de pensar a formação dos docentes corrobora as ideias de Poloni (2024). O autor concluiu, em seu estudo, que os professores precisam de formações nas quais experimentem contextos que lhes permitam entender o conceito de PC, sua abrangência e escolher o recurso mais adequado como elemento mediador para compreender os pilares do PC. A partir dos achados da pesquisa, chegamos à mesma conclusão de Poloni (2024) e entendemos que essa seja uma perspectiva adequada para abordar os aspectos relacionados ao PC com os professores.

Ainda sobre a formação continuada docente, o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Básica publicou o Referencial de Saberes Digitais Docentes para uso de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem do Ensino Fundamental e Médio. Segundo o referencial: “Nos processos de ensino e de aprendizagem, os professores devem articular a tecnologia a conteúdos, competências e habilidades curriculares” (Brasil, 2017, n.p.). O Referencial está organizado em 3 dimensões e 10 saberes docentes, conforme a Figura 22.

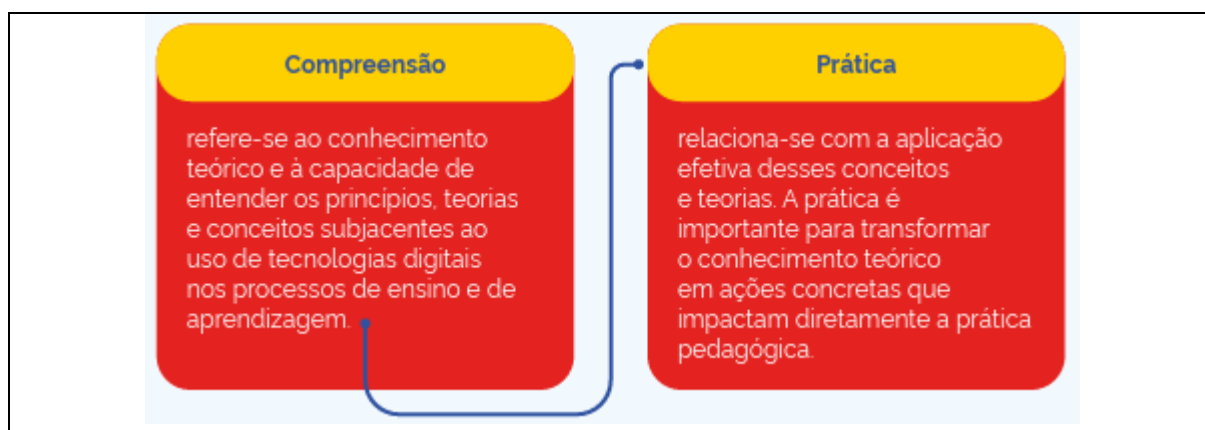
Figura 22: Dimensões e Saberes Docentes do Referencial de Saberes Digitais Docentes



Fonte: Brasil (2017, p. 7)

Os descritores dos saberes digitais estão divididos em Compreensão e Prática, conforme a Figura 23:

Figura 23: Detalhamento das dimensões Compreensão e Prática



Fonte: Brasil (2017, p. 8)

Percebemos que o entendimento sobre o formato das formações, nas quais os professores vivenciam a experiência, parece estar contemplado na dimensão prática do descritor. Essa dimensão está articulada ao conhecimento teórico. Desse modo, busca-se que docente não apenas repita instruções, mas consiga desenvolver práticas que tenham sentido e favoreçam a internalização dos conceitos pelos estudantes. A descrição das três dimensões: Ensino e Aprendizagem com uso de tecnologias digitais, Cidadania Digital e Desenvolvimento Profissional, está apresentada na Figura 24:

Figura 24: Dimensões do Referencial de Saberes Digitais Docentes



Fonte: Brasil (2017)

O documento também apresenta diferentes níveis de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem com uso de tecnologias digitais para cada um dos saberes digitais indicados, indo do nível iniciante, passando pela familiarização, adaptação e integração até chegar à liderança. Esse referencial surge com o objetivo de auxiliar as secretarias de educação no planejamento de formações dentro das temáticas por ele apresentadas.

Diante dessas considerações e das narrativas dos professores, observamos que a gestão desempenha um papel relevante na inserção do PC no Ensino Fundamental, especialmente no que se refere às ações de formação docente. No âmbito da mantenedora, a gestão pode oferecer suporte pedagógico e orientar encaminhamentos alinhados às diretrizes nacionais, além de promover formações na perspectiva aqui defendida, disponibilizar recursos pedagógicos e prestar assessoria às direções escolares relacionadas à organização e à condução do trabalho. Já gestão local, representada pela direção da escola, atua na administração de pessoas e dos recursos recebidos, usando-os para promover melhorias e garantir o funcionamento da instituição.

Em relação à infraestrutura, segundo a fala dos professores, os problemas mais frequentes estão relacionados ao acesso à internet e aos equipamentos com longo tempo de uso. Um dos recursos que as escolas têm recebido são os *chromebooks*. Para o acesso à internet, as escolas recebem uma verba própria; porém, cabe à direção decidir como destinar os recursos, seja para a contratação de pacotes de dados adicionais ou para qualificar a rede interna, que muitas vezes não é compatível com o serviço de internet contratado, impossibilitando o uso de todo o potencial do serviço.

Além disso, parece que as gestões também não têm clareza quanto ao conceito de PC, assim como muitos professores e pesquisadores da área da educação, que ainda enfrentam desafios para compreender o significado do Pensamento Computacional (PC), sua avaliação e sua utilidade para todos (Denning, 2017). Na pesquisa, observamos isso a partir da indicação dos professores para participarem das entrevistas, cujo critério seria ter realizado alguma prática envolvendo o PC.

Nas falas de alguns professores, percebemos que eles foram indicados por utilizarem mais os *chromebooks*, em comparação com outros colegas, ou por realizarem mais atividades no laboratório de informática, ou seja, atividades com recursos digitais, mas não necessariamente voltadas ao ensino do PC, como observamos nas narrativas dos docentes: “A gente trabalha mais com eles em sala de aula, com jogos. Não trabalha tanto assim... [com o PC e seus pilares]” (PF7 – A1, 2024); “Eu não linko, eu nunca registrei Pensamento Computacional” (PF14 - A2, 2024) e “Eu acho que não, acho que a gente coloca, por exemplo, o que fez, mas muitas vezes a gente nem percebe que está linkado a isso, sabe?” (PF11 – A2, 2024).

Observamos também que parte dos professores realizam atividades que já são inerentes às suas práticas e, durante as entrevistas, estabeleceram uma relação com o PC. Além disso, percebemos uma falta de clareza no entendimento do uso do PC no contexto digital atual.

As falas das professoras parecem indicar essa percepção: “É criar o jogo. Eu acho que a gente tem o senso comum que o Pensamento Computacional leva para isso” (PF11 – A2, 2024) e “É, eu acho que ainda tem assim, ah, o que que é o Pensamento Computacional, o que que é? Eles acham que é só mexer no computador? De repente, não sei. Né? Acho que eles não saberiam responder o que que é isso” (PF15 – A2, 2024).

Como já mencionado no capítulo 2, o Pensamento Computacional já é alvo de estudos desde o trabalho desenvolvido por Papert (1988, 2008). Segundo o autor, são muitas as contribuições da informática na educação, entre elas a demonstração de que o PC pode ser uma forma de pensar para resolver problemas. Além disso, ele pode auxiliar as crianças em seu aprendizado a partir da programação de computadores. Em uma perspectiva mais ampla, o PC pode ser visto como modelo de pensamento que vai além da matemática e da ciência da computação, abrangendo também a educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) integrada em geral (Li *et. al.*, 2020).

O termo PC ganhou mais notoriedade, a partir da publicação de um texto de Wing (2006), que apresentou o Pensamento Computacional como uma forma de pensar que vai além de programar computadores, sendo uma competência importante para todos. Compreender essa importância requer o entendimento da definição de PC, desvinculando-a da ideia de apenas aprender a usar computadores ou softwares (alfabetização digital) (Li *et. al.*, 2020). Muitos estudos vêm sendo realizados, apresentando recursos ou oficinas com o objetivo de ensinar o conceito de PC e seus pilares aos estudantes da Educação Básica. No entanto, a definição de PC e seu escopo ainda carecem de discussão mais aprofundada, o que pode dificultar para os professores o desenvolvimento de práticas relacionadas à temática.

A BNCC Computação (Brasil, 2022a) apresenta o conceito de PC associado à resolução de problemas, com base nas habilidades de compreender, analisar, modelar, resolver e automatizar problemas por meio da criação de algoritmos. A Nota Técnica 21 do CIEB (2024, p.9) define algoritmo como

A matemática fornece uma linguagem formal e universal. É por meio dela, a Computação constrói modelos chamados de algoritmos. Embora possam ser descritos em diferentes níveis de abstração, com linguagens específicas que focam apenas nos elementos essenciais e relevantes, os algoritmos são sequências finitas de passos que levam a um determinado resultado. Pode haver complicações, como sequências condicionais e laços de repetição, mas todos os passos são definidos e podem ser compreendidos por uma máquina.

A nota técnica destaca o processamento do algoritmo por uma máquina, mas, ao usar o verbo “podem”, também contempla os pseudocódigos, que são algoritmos não escritos em linguagem formal para interpretação por um computador, porém que apresentam estrutura semelhante à de um algoritmo. Nesse sentido, Foohs *et. al* (2025) problematizam a definição de PC apresentada por Wing (2006, p. 2), na qual ela utiliza o operador “OR” (ou) para indicar que o “Pensamento Computacional baseia-se no poder e nos limites dos processos de computação, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina”. Segundo (Foohs, *et. al*, 2025, p. 2003), o uso do operador implica que

qualquer processo dito computacional, seja ele passível de execução somente por humanos, somente por máquinas ou por ambos, pode ser enquadrado como Pensamento Computacional. Isso leva a uma falsa simetria entre processos humanos e computacionais, ignorando a especificidade de algoritmos e estratégias sistematizáveis que são centrais para o Pensamento Computacional.

Ainda, segundo os autores, a imprecisão na formulação proposta por Wing, implica nas práticas pedagógicas, ao ampliar o escopo do PC para incluir processos estritamente humanos, como a resolução intuitiva de problemas ou a execução de sequências de passos subjetivos. Tal ampliação, argumentam, compromete a consistência conceitual do campo, uma que não atenderiam aos critérios de clareza, sistematicidade e executabilidade por uma máquina.

Diante do exposto, cabe um esclarecimento sobre os conceitos de abstração e seus níveis, bem como de formalização. Segundo Mosterín (2000), a formalização é o processo de expressar conceitos, teorias ou sistemas de raciocínio na linguagem lógico-matemática (simbólica). Para esse autor, o processo de formalização começa com ideias intuitivas, muitas vezes ancoradas no concreto, no real ou na experiência, para, então, chegar à formalização por meio de uma linguagem simbólica e do raciocínio abstrato sobre os conceitos. No caso do PC, a formalização está relacionada à algoritmização.

Nesse sentido, ao propormos a um estudante do segundo ano descrever os passos para a escovação dos dentes, por exemplo, ele experimentará de forma intuitiva a ideia de algoritmo, mas ainda expressará sua sistematização por meio da linguagem informal. Por outro lado, ao sugerirmos que um estudante sistematize a soma de dois números naturais, ele poderá usar um recurso concreto, como os dedos, mas, caso já tenha se apropriado da linguagem simbólica matemática, poderá utilizar o algoritmo da soma.

Por sua vez, ao propormos a um outro estudante fazer a modelagem de uma situação por meio de uma equação ou uma função, ele poderá partir da ideia intuitiva, passar pelo

processo de generalização, que envolve o raciocínio abstrato, e, então, expressar suas ideias usando a simbologia formal da Matemática. O estudante poderá, ainda, estruturar passos organizados de forma lógica e, ao traduzi-los para uma linguagem computacional, gerando um algoritmo que poderá ser processado por um computador.

Desta forma, o estudante pode aprender os pilares do PC, iniciando por anotações em linguagem natural, para, em um segundo momento, planejar as etapas de um algoritmo que requer o uso de linguagem formal. A partir da interação com os colegas e professores, ele pode desencadear processos de internalização (Vigotski, 1998a), desenvolvendo funções psicológicas superiores relacionadas à formalização, por meio da linguagem formal, que materializa o processo de abstração desenvolvido ao longo desse percurso. Assim, o aluno, vai internalizando a estrutura formal, a linguagem codificada e o pensamento algorítmico, consolidando os pilares do PC.

A partir desses exemplos, podemos associar as ideias de pensamento e linguagem de Vigotski (1998b), compreendendo que a abstração está relacionada ao pensamento, enquanto a formalização diz respeito à linguagem. Para Vigotski (Baquero, 1998, p. 50), “a função inicial da linguagem é comunicativa. [...] Sabe-se que a linguagem combina a função comunicativa com a de pensar”. Além disso, linguagem e pensamento não nascem unidos. Inicialmente, o bebê fala sem pensar, imitando o adulto. À medida que interage com o meio, a fala é internalizada, e a linguagem passa a servir ao pensamento, tornando-o mais organizado e consciente. Nesse sentido, a interação do estudante com o professor é um processo importante para que ele desenvolva processos de internalização relacionados ao PC, formando conceitos.

Vigotski (1998b) discorre que a palavra é importante na formação do conceito. Isso porque, nesse processo, a criança inicialmente incorpora determinadas palavras ao seu vocabulário e lhes atribui o significado que o adulto atribui. Apenas com o passar dos anos, essas palavras se constituirão como conceitos para a criança. Esse processo será possível quando ela tiver superado as fases necessárias à sua formação. A formação de conceitos ocorre quando o sujeito é colocado diante de um problema que precisa resolver. Desse modo,

todas as funções psíquicas superiores são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo mediador é incorporado à sua estrutura como uma parte indispensável, na verdade a parte central do processo como um todo. Na formação de conceitos, esse signo é a palavra, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo (Vigotski, 1998b, p. 70)

O processo de formação de conceitos é composto por três fases principais: conglomerado vago e sincrético de objetos isolados, pensamento por complexos e formação de conceitos. No primeiro estágio, “o significado das palavras denota, para a criança, nada mais do que um conglomerado vago e sincrético de objetos isolados que, de uma forma ou outra, aglutinaram-se numa imagem em sua mente” (Vigotski, 1998b, p. 74). Nessa fase, a criança agrupa alguns objetos de forma desordenada.

Assim, se a criança for colocada na frente de várias figuras geométricas de diferentes formatos, cores e tamanhos, ela as agrupará sem obedecer a um critério específico, como, por exemplo, formar um grupo de peças amarelas. Ela poderá organizá-las pela proximidade em relação a si, mas também, ao mesmo tempo, considerando as que são amarelas ou triangulares. Nessa etapa, os critérios podem ser alterados pela criança a todo o momento.

Na fase de pensamento por complexos, o agrupamento dos objetos não ocorre mais apenas por critérios subjetivos da criança, mas também em função das “relações que de fato existem entre esses objetos” (Vigotski, 1998b, p. 76). Nessa etapa, a criança apresenta avanços, e seu pensamento passa a ser mais coerente e objetivo, embora suas relações objetivas ainda precisem se desenvolver para atingir o pensamento conceitual. A principal função dos complexos “é estabelecer elos e relações. O pensamento por complexos dá início à unificação das impressões desordenadas; ao organizar elementos discretos da experiência em grupos, cria uma base para generalizações posteriores” (Vigotski, 1998b, p. 95).

O último estágio dos complexos são os pseudoconceitos, que predominam sobre todos os outros complexos no pensamento da criança em idade pré-escolar. Eles são definidos como

o elo de ligação entre o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. É dual por natureza: um complexo já carrega a semente que fará germinar um conceito. Desse modo, a comunicação verbal com os adultos torna-se um poderoso fator no desenvolvimento dos conceitos do adulto (Vigotski, 1998b, p. 85-86).

A terceira fase é a formação de conceitos. Nessa etapa, exige-se que a criança consiga abstrair, isolar elementos e uni-los, sendo capaz de sintetizar e analisar (Vigotski, 1998b). No estágio do pensamento por complexos, a criança não é capaz de realizar síntese e análise. Durante a formação dos conceitos, a criança avança para níveis de abstração cada vez mais elevados. Inicialmente, ela começa agrupando os objetos por um grau máximo de semelhança, como forma e cor ou forma e tamanho. À medida que o processo de abstração se desenvolve, a criança passa a fazer agrupamentos baseando-se em um único critério, por exemplo, formando um grupo apenas com peças vermelhas ou apenas com peças redondas. Ao pensarmos na

formação do conceito de PC, trata-se de um processo sistemático, que ocorrerá prioritariamente na escola, caracterizando-se como um conceito científico.

Inspirando-se em Mosterín (2000) e Vigotski (1998), podemos inferir que é preciso começar com uma ideia intuitiva a partir do concreto, do real, para ir construindo a sintaxe formal, a linguagem do código. Nesse percurso, o papel do professor (mediador) é usar a linguagem do código (o signo) para ajudar o aluno a transformar essa intuição (saber fazer) em um conceito científico/algorítmico. Nesse processo, ele vai organizando, generalizando e abstraindo suas ideias, que ficam representadas na linguagem lógico-formal. Assim, a linguagem formal e simbólica permite ao aluno realizar a generalização e a abstração, partindo da intuição concreta (etapa ingênua) para o raciocínio formal (etapa formalizada/axiomática) (Mosterín, 2000).

A passagem da ideia intuitiva para a linguagem formal lógico-matemática requer que o estudante desenvolva funções psicológicas superiores relacionadas a esse processo, o qual é mediado por símbolos matemáticos, que carecem ser significados pelo estudante, com o auxílio da mediação do professor, que atua na zona de desenvolvimento proximal. Isso pode ser ampliado para a compreensão do PC e seus pilares. O simbolismo matemático e a linguagem computacional precisam ser construídos nessa perspectiva, pois se o estudante não desenvolver processos de internalização, corre-se o risco de ele apenas decorar os pilares do PC ou utilizá-los a partir de regras ou instruções, sem atribuir sentido ao que ele está fazendo.

Tanto a Matemática quanto a Computação possuem um sistema formal próprio para expressar sua linguagem lógica e desenvolver seus processos teóricos. Assim, os signos matemáticos e computacionais, base da criação de algoritmos ou da programação de computadores, por exemplo, atuam como elementos mediadores. Ou seja, o pensamento intuitivo é transformado (funções psicológicas superiores, pensamento e linguagem) em linguagem formal, expressa nos símbolos formais, próprios da linguagem matemática/computacional, que é algorítmica. Enquanto a Matemática nos fornece as ferramentas para criar um algoritmo (raciocínio lógico, abstração, padrões), o Pensamento Computacional é a maneira de pensar que desenvolve esse algoritmo para que ele seja eficiente e passível de ser processado pelo computador (Foohs *et. al*, 2025).

Estas ideias estão em coerência com Courant e Robbins, 1967, no livro *Que és la matematica?*, quando eles afirmam que a Matemática tem, em seus elementos, a lógica e a intuição, a análise e a construção, a generalidade e a particularidade. Embora a forma dedutiva e formalizada seja uma das metas da Matemática, no entanto, a intuição e a construção lógica, isto é, a construção baseada na coerência de raciocínio e na ausência de contradições, são

elementos essenciais no processo de produção matemática, sendo, na maioria das vezes, suas forças diretivas.

Uma forma de auxiliar os professores na compreensão do conceito de algoritmo é a Heurística de Resolução de Problemas de Polya (1978), cujo objetivo é estudar os métodos e as regras da descoberta e da invenção. Segundo Feurzeig *et al.* (1970) programar pode ser uma boa ferramenta para concretizar o clássico texto de Polya sobre resolução de problemas, o que indica a aproximação entre esses dois conceitos. Em sua teoria, Polya argumenta que resolver problemas é muito mais do que aplicar uma fórmula ou encontrar um resultado: trata-se de compreender os passos que estão sendo realizados, a relação entre eles e de analisar o resultado e o seu significado. Polya (1978) descreveu uma série de estratégias (heurísticas) para a resolução de problemas, mas recomenda quatro etapas principais:

1. compreender a situação envolvida, identificando as variáveis, elaborando hipóteses, testando-as e encontrando os argumentos e os fundamentos;
2. criar um caminho (algoritmo) para encontrar a solução;
3. executar o caminho criado;
4. analisar e interpretar a solução encontrada, revisando o caminho proposto, caso seja necessário.

Observando as etapas apresentadas por Polya, percebemos uma relação com os pilares do PC. A etapa 1 pode ser relacionada aos pilares do PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Abstração. Isso porque Polya sugere que é preciso compreender o problema, ou seja, identificar o que de fato constitui o problema e o que pertence apenas ao contexto. Significa, portanto, identificar no problema posto o que realmente precisa ser resolvido, processo diretamente relacionado à abstração. A partir disso, é possível dividir o problema em partes menores ou já conhecidas, identificando os comportamentos que se repetem e reconhecendo padrões. Uma vez apropriado do problema, nessa perspectiva, a solução é proposta por meio de uma sequência de passos organizados de forma lógica, o algoritmo, procurando compreender a relação entre cada um deles.

Polya então, propõe a execução do algoritmo. Essa execução pode ser realizada por um humano, ou caso o algoritmo seja escrito numa linguagem computacional, pode ser processada por um computador. A última etapa da heurística de Polya está relacionada à análise do resultado, o que significa verificar se o resultado obtido é coerente com o problema proposto. Caso o resultado não seja o esperado, é necessário rever as etapas anteriores, procurando identificar possíveis incoerências no processo, o que se relaciona à metacognição, uma das características do PC.

Soares *et. al* (2025) fizeram um estudo com uma turma de Ensino Médio de uma escola da rede federal para analisar o potencial da Heurística de Polya na proposição de práticas que auxiliassem os estudantes na compreensão dos pilares do PC. Os resultados mostraram que a heurística de Polya tem esse potencial para o ensino do PC, devido às suas relações epistemológicas, às suas similaridades e à sua dimensão reflexiva, que exige do estudante uma análise dos resultados e não apenas uma enumeração de passos sem significado.

Aprender o formalismo representado pela linguagem formalizada e algorítmica, sem compreender, apenas memorizando instruções situa o ensino do PC na sintaxe do código, sem promover o desenvolvimento do pensamento abstrato, que ocorre por meio da internalização do processo. A ideia do PC, segundo essas considerações, não está apenas em escrever um algoritmo, mas em aprender uma forma de pensar e de resolver situações que faça sentido e possa ser generalizada. Essa forma de pensar é relevante no contexto digital contemporâneo, que exige competências voltadas ao letramento computacional e à cidadania digital.

O professor, muitas vezes, não consegue articular essas competências, desconsiderando aspectos importantes para que tenha o perfil necessário para atender às demandas e aos letramentos que são exigidos no contexto atual. Embora, em suas verbalizações, os professores se referiram mais ao aspecto operacional, é possível inferir que, diante das dificuldades já existentes nesse âmbito, os aspectos relacionados ao letramento digital também podem ficar comprometidos, sobretudo quando os docentes pouco dominam os recursos que utilizam. Assim, se eles enfrentam essa dificuldade, talvez também apresentem limitações quanto ao uso competente específico dessas ferramentas, que envolve compreender os pilares do PC e utilizá-los com responsabilidade. Isso, portanto, também parece ficar comprometido.

Para diSessa (2001), a alfabetização digital está relacionada ao uso operacional do computador, como saber ligá-lo, inserir um CD, usar o teclado e o mouse ou ter habilidades suficientes para utilizar um aplicativo padrão. Já o letramento computacional está associado ao uso dos computadores para expressar processos mentais, sendo incorporado ao cotidiano das pessoas de forma natural, assim como a leitura e a escrita o são para aquelas que são letrados. Conforme Blikstein, (2018) *apud* Raabe *et. al* (2018, p. 6), “o letramento computacional é um conjunto de elementos materiais, cognitivos e sociais que geram novas formas de pensar e aprender, permitindo novos tipos de operações mentais e representações de conhecimento, criando novos tipos de “literaturas”.

Para a SBC (2017), o letramento computacional permite que o estudante utilize o PC para a resolução de problemas e, além disso, compreenda e interaja com o mundo digital. Esse mundo é formado por um conjunto de componentes computacionais, físicos ou virtuais, que

permitem organizar, codificar e armazenar informações. Dessa forma, ao associar o Pensamento Computacional ao contexto do mundo digital, ele passa a integrar a cultura digital. Essa cultura está relacionada ao letramento em tecnologias digitais, à ampliação das possibilidades de comunicação e expressão mediadas por recursos tecnológicos e à reflexão sobre os novos desafios éticos e morais que emergem na sociedade contemporânea em decorrência dessas transformações.

Nesse contexto, novas formas de ser e estar no mundo precisam ser compreendidas. No cenário apresentado, a cidadania digital não aparece. Nas falas analisadas não surgiu nenhuma narrativa referente a esse conceito, provavelmente porque os professores ainda não o conhecem. No entanto, é importante destacar a necessidade de que esses professores recebam formação para se apropriarem desses conhecimentos, pois é fundamental que compreendam melhor tais conceitos. Compreender esses aspectos relacionados à cidadania digital também faz parte dos Saberes Docentes Digitais (Brasil, 2017), que preconizam o uso ético e responsável das tecnologias digitais, bem como a convivência em ambientes digitais. É necessário, portanto, que o professor compreenda esses aspectos para que consiga desenvolver práticas que auxiliem os estudantes a também compreendê-los.

Determinados aspectos a serem pensados e conhecidos, nesse momento da cultura digital em que vivemos, ainda parecem não constituir foco recorrente de reflexão por parte de professores e gestores. Dessa forma, torna-se difícil que os alunos tenham acesso a práticas, ambientes de aprendizagem e tarefas que favoreçam o desenvolvimento letramento digital. Assim, a própria cultura escolar permanece distante dessa cultura digital, permeada pelas demandas e desafios relacionados ao letramento e à cidadania digital. Tal contexto sugere a pertinência de ampliar espaços de reflexão e discussão tanto nos processos formativos de professores e gestores, considerando que as transformações implicadas pela cultura digital atravessam tanto as práticas pedagógicas quanto a gestão e a própria organização da cultura escolar.

A partir das narrativas dos professores, parece ser necessário promover vários movimentos para que o cenário da Educação Básica possa se reorganizar, do ponto de vista pedagógico, e talvez até epistemológico, de modo a se adequar a esse cenário contemporâneo, no qual as fronteiras entre o digital e o físico parecem diluídas e a conectividade permeia os espaços. A incorporação desses aspectos às práticas pedagógicas parece demandar a problematização de crenças já consolidadas, bem como a ampliação de oportunidades formativas que possibilitem aos professores ressignificar e integrar tais dimensões em seu trabalho docente.

Segundo Di Fellice (2020), vivemos em um mundo contemporâneo cada vez mais algoritmizado, datificado, conectado e sensorizado, composto por seres humanos e não humanos atuando em rede, em contínua conectividade. Esses processos implicam na forma de conhecer e de produzir conhecimento. Dessa forma, o PC é compreendido como uma maneira de ajudar os indivíduos a viver, interagir e participar criticamente desse mundo contemporâneo, cada vez mais permeado pelas redes digitais.

A educação contemporânea, por sua vez, é desafiada, o que contribui para a emergência de uma Educação OnLIFE Cidadã, caracterizada como “uma educação conectada na vida, que emerge e se desenvolve a partir de problematizações do tempo/mundo presente, numa realidade hiperconectada” (Menezes *et. al*, 2024, p. 6). Dessa forma, a cidadania digital é compreendida como algo que se vive, na conectividade entre seres humanos e não humanos, portanto não se “trata de uma educação ‘para’ a cidadania digital, como algo externo a nós” (Menezes *et. al*, 2024, p. 6).

Diante desses desafios, no Manifesto pela Cidadania Digital, Di Fellice (2020, p. 183) discorre que

formar a cidadania digital é agora um dever para a nossa sociedade e para todas as instituições educacionais públicas e privadas. Significa desenvolver uma participação responsável, uma interação consciente, por meio da construção das habilidades de todos em um mundo cada vez mais conectado. Nossa tarefa é, portanto, aprender a construir redes mais inclusivas e inteligentes.

Nesse sentido, torna-se relevante compreender as novas maneiras de interação entre seres humanos e não humanos, bem como a influência de cada um, inclusive no processo educativo, em uma perspectiva do uso das tecnologias para pensar com, formando um novo ecossistema educativo. Isso traz implicações para os currículos e para a formação dos professores, no uso crítico e ético da tecnologia, assim como na influência exercida sobre o indivíduo a partir da sua atuação em rede.

5.1 CONTRIBUIÇÕES DA TESE

A contribuição da tese se apresenta em diversos aspectos. O primeiro deles é revelar o que está acontecendo no território pesquisado, o que pode se repetir no cenário escolar de outros locais. Além disso, evidencia que, embora os professores desenvolvam práticas para o ensino do PC, muitas delas carecem de intencionalidade pedagógica e reflexão sobre o conceito. Destacamos a importância de se desenvolver formações em uma perspectiva que permita aos

docentes vivenciar experiências que relacionem os recursos plugados e desplugados aos pilares do PC, auxiliando-os a desenvolver práticas em que os estudantes, ao operarem com os recursos como elementos mediadores, atribuam significado a esses processos.

Além disso, a tese contribui para ampliar a compreensão do conceito de PC e dos processos que fazem parte de seu escopo, evidenciando que não se limita apenas à programação de computadores. Trata-se de uma nova forma de pensar, que ganha relevância no contexto da cultura digital e dialoga com a formação para a cidadania digital.

A pesquisa articula os conceitos de abstração e formalização, próprios do PC, com as ideias de pensamento e linguagem, desenvolvidos por Vigotski. Com base no entendimento desses processos, os professores podem estar atentos ao nível de desenvolvimento dos seus alunos e atuar na zona de desenvolvimento proximal, auxiliando-os a atribuir significado aos signos, de modo que os estudantes possam usar a linguagem formal para expressar os resultados, ou seja, na construção de algoritmos.

Chamamos atenção para que os professores não apenas saibam o uso operacional de um determinado recurso, mas avancem além disso, compreendendo como esse recurso pode materializar os pilares do PC. Para que isso ocorra, não basta seguir instruções ou procedimentos: é necessária uma reflexão sobre o que está sendo feito, aspecto que se relaciona à Heurística de Resolução de Problemas de Polya. O autor destaca a importância de pensar sobre cada passo na resolução de um problema, procurando atribuir sentido ao que está sendo feito. Assim, os elementos da Heurística de Polya podem ser um caminho para auxiliar o professor a compreender os recursos ou atividades indicados para o ensino do PC, alcançando um nível mais elaborado de entendimento sobre os motivos pelos quais esses recursos materializam práticas sobre Pensamento Computacional.

Apresentamos, também, a necessidade de explicitar a relação entre o pensamento matemático e o Pensamento Computacional, procurando analisar seus pontos de convergência quanto suas distinções. Nesse sentido, entendemos que o Pensamento Computacional não se configura como única forma de pensar, mas como uma entre as diversas maneiras de raciocínio humano, cuja relevância se acentua no contexto contemporâneo marcado pela expansão do mundo digital. As transformações decorrentes da internet, alteraram as formas de interação e de produção de conhecimento, ao passo que a hiperconectividade tornou-se um elemento central da vida cotidiana.

Diante disso, é imprescindível que entendamos esse contexto, bem como nossas ações impactam esse cenário. Nesse sentido, consideramos relevante que estudantes e professores ultrapassem a alfabetização digital, alcançando o letramento computacional, condição em que

passam a atuar com capacidade específica e intencionalidade. Isso implica saber por que determinado recurso é utilizado, em que contexto deve ser aplicado e qual a relação entre o seu uso e os fenômenos que se busca compreender.

5.2 REVERBERAÇÕES

Considerando os achados da pesquisa, é possível fazermos recomendações articuladas com a revisão de currículos, ao redimensionamento da ação docente e à formação docente.

a) Revisão de currículos:

A inserção do Pensamento Computacional na educação brasileira foi regulamentada com a homologação da BNCC. Orientações mais específicas sobre as habilidades a serem contempladas em cada ano da Educação Básica foram publicadas em 2022 por meio da BNCC Computação. A SMED do município investigado neste estudo, alinhou-se a essas diretrizes nacionais para organizar o trabalho docente na rede. Assim, na estrutura curricular vigente, há uma disciplina específica que contempla o Pensamento Computacional em sua ementa; contudo, ela está prevista apenas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dessa forma, os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, passam a depender da iniciativa de professores específicos para dar continuidade ao desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC Computação relacionadas ao Pensamento Computacional. Além disso, muitos estudantes que já encontravam em etapas mais avançadas de sua trajetória escolar, quando as diretrizes nacionais foram publicadas. Assim, um estudante que está no sexto ano, etapa que se prevê que ele seja capaz de programar, pode não ter desenvolvido, nos anos anteriores, as habilidades necessárias para alcançar essa expectativa de aprendizagem.

Diante do exposto, propomos a revisão do currículo, de modo a contemplar o ensino do PC em uma disciplina específica dos anos finais ou, alternativamente, fomentar entre os professores desse nível de ensino, uma abordagem transversal do PC, abordagem que lhe é característica. Dessa forma, por meio de um trabalho coletivo do corpo docente, o PC poderia ser integrado às diferentes áreas do conhecimento, possibilitando que as habilidades previstas na BNCC fossem desenvolvidas de forma progressiva e coerente, de modo a suprir as lacunas decorrentes dos anos anteriores.

b) Redimensionamento da ação docente:

As constantes transformações que atravessam a educação no contexto digital, exigem do professor uma postura atenta e reflexiva sobre a atuação docente, preparando-se para as incertezas e imprevistos que estão por vir. Precisamos ir além de uma preparação voltada

apenas ao PC, pois há uma série de questões nesse cenário, para os quais os professores não estão preparados, seja pela ausência de estudo e formação continuada, seja pela falta de políticas de gestão que priorizem essas demandas.

Com o advento da IA, emerge mais um desafio: uma nova demanda que requer reflexão sobre os multiletramentos e, especialmente sobre os letramentos em futuro. Estes estão relacionados à “competência que permite que as pessoas entendam melhor o papel do futuro naquilo que veem e fazem. Ser letrado sobre o futuro fortalece a imaginação, aumenta nossa capacidade de preparar, nos recuperar e nos inventar à medida que as mudanças ocorrem” (UNESCO, 2022, tradução nossa⁴⁸).

As principais características do Letramento em Futuros (Stecanela, 2023) são:

- i) **Exploração de diferentes futuros:** consiste em explorar diferentes cenários e tendências, sendo capaz de imaginar e compreender futuros possíveis.
- ii) **Conscientização da incerteza:** auxilia as pessoas a lidarem melhor com as incertezas e mudanças que ocorrem em um mundo em constante evolução, tomando decisões baseadas em informações confiáveis.
- iii) **Abordagem reflexiva e coletiva:** essa abordagem incentiva que as pessoas reflitam sobre as suas crenças e valores, compreendendo como estes influenciam a concepção de futuros possíveis.
- iv) **Pensamento sistêmico:** compreender o todo, em vez das partes, incentivando um olhar sistêmico sobre os possíveis futuros e procurando observar como as próprias ações repercutem em um contexto mais amplo.
- v) **Pensamento crítico e inovador:** envolve o desenvolvimento de habilidades voltadas à criatividade e à capacidade de pensar de formas diferentes para lidar com os desafios futuros.
- vi) **Participação ativa:** o Letramento em Futuros incentiva que as pessoas participem na construção de futuros desejáveis, o que inclui colaboração em projetos inovadores e o engajamento em causas sociais.
- vii) **Educação para o futuro:** defende a inclusão de habilidades do Pensamento em Futuros nas práticas educacionais, com o objeto de que os estudantes desenvolvam, ao longo da sua caminhada acadêmica, habilidades que os auxiliem a lidar com o mundo em constante mudança.

⁴⁸ Do original: *It is the skill that allows people to better understand the role of the future in what they see and do. Being futures literate empowers the imagination, enhances our ability to prepare, recover and invent as changes occur.*

viii) **Ética e responsabilidade:** o letramento em futuros preconiza a reflexão sobre as implicações éticas ao se pensar o futuro, promovendo uma postura responsável diante das consequências das ações.

c) Formação docente:

Diante desse contexto, e como forma de contribuir com a formação docente, será desenvolvido um curso de extensão, ofertado inicialmente aos professores participantes das entrevistas. O curso tem como objetivo ampliar o entendimento sobre conceito de PC e sua importância no contexto digital contemporâneo. Além disso, busca proporcionar vivências práticas que auxiliem os professores a reconhecerem alguns recursos plugados e desplugados como elementos mediadores na compressão do PC e de seus pilares.

O formato do curso será desenvolvido em conjunto com os professores, na perspectiva da pesquisa-ação. Nesse processo, o curso se constitui na interação entre pesquisador e participantes, buscando identificar as necessidades do grupo, a partir de sua própria realidade. A opção por essa dinâmica no planejamento do curso decorre do que emergiu do *corpus*, que evidenciou diferentes níveis de compreensão em relação ao conceito de PC e ao letramento digital. Desse modo, pretendemos propor uma experiência formativa que dialogue com essas diferenças, tornando-se mais significativa para os participantes.

Em linhas gerais, considerando a disponibilidade dos professores, o curso está previsto para ocorrer nas escolas, em três a quatro encontros, com duração de 1h30 cada. Para identificar as demandas, planejamos abordar, no primeiro encontro, o conceito de PC e a sua relação com as diferentes áreas do conhecimento, bem como a sua relação com a cidadania digital. Busca-se, assim, instrumentalizar o professor para que ele auxilie seus estudantes a desenvolverem uma postura ética, crítica e responsável nas suas ações na rede. Também será proposta uma atividade plugada e outra desplugada, com o objetivo de observar a familiaridade dos professores com esses recursos.

Estabeleceremos um diálogo com os participantes, com o intuito de compreender suas demandas e, assim, planejar os próximos encontros. Serão organizadas atividades que lhes permitam vivenciar a experiência e que os auxiliem a buscar, de forma autônoma, novos recursos para serem utilizados como elementos mediadores em suas práticas pedagógicas. Desse modo, pretendemos contribuir para que o professor avance em direção ao letramento computacional, fortalecendo a sua capacidade de selecionar os recursos mais adequados e a criação de estratégias com potencial de desencadear o desenvolvimento do PC.

Outra temática relevante para ser abordada na formação docente é o uso da Heurística de Polya para resolução de problemas como meio de ensinar o PC e seus pilares. Atualmente, os problemas têm se mostrado mais complexos, demandando a articulação de múltiplos saberes para sua resolução. Embora a resolução de problemas seja inerente a diferentes áreas do conhecimento, a Heurística de Polya é tradicionalmente mais familiar ao campo das Ciências Exatas. Assim, ao pensarmos numa formação continuada sobre essa temática, destinada a professores de áreas diversas, torna-se necessário, em um primeiro momento, abordá-la por meio de exemplos do cotidiano.

Em um segundo momento, a proposta pode ser gradualmente complexificada, aproximando-se das áreas específicas de atuação dos participantes. Nesse processo, é importante considerar que haverá diferentes níveis de abstração entre os docentes, uma vez que cada sujeito possui seu próprio tempo de compreensão até alcançar a formalização, isto é, o momento em que consegue se apropriar da linguagem para expressar determinado pensamento abstrato.

Assim, convidamos o leitor para o último capítulo desta tese, que apresentará as considerações finais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho apresentou como está ocorrendo a inserção do Pensamento Computacional nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de uma cidade do nordeste gaúcho. Essa cidade apresenta uma organização pedagógica que contempla o ensino do PC e fomenta intervenções relacionadas ao tema. As escolas da rede municipal estão dispostas em todas as cinco regiões em a cidade foi dividida, o que possibilitou a escolha de escolas com diferentes realidades, embora para efeito do estudo realizado, essas diferenças geográficas não se mostraram significativas.

A partir das percepções dos professores sobre o tema, reveladas por meio de entrevistas dialogadas grupais e individuais, podemos compreender o contexto da inserção do PC na rede de ensino, identificando dificuldades, potencialidades e limitações desse processo. As falas dos professores evidenciaram, que embora, os professores procurem desenvolver práticas envolvendo o PC, ainda resiste um desconhecimento sobre o conceito e a sua relação com o letramento digital e a cidadania digital. Isso, pode impactar na abordagem que os professores fazem com os estudantes, limitando à programação de computadores. Porém, ele vai além, associando-se a uma capacidade de pensar, de forma criativa, crítica, organizada, utilizando estrategicamente o pensamento lógico e dedutivo, buscando padrões, generalizando e abstraído, aspectos que são relevantes no contexto digital contemporâneo.

Embora o PC tenha se mostrado uma habilidade necessária para todas as áreas do conhecimento, a sua essência está na Computação, a qual teve sua origem na Matemática. A Matemática é uma ferramenta que auxilia na criação de algoritmos, apoiada no raciocínio lógico, na abstração e no reconhecimento de padrões. Os conceitos matemáticos são a base dos algoritmos, pois a linguagem computacional está fundamentada na linguagem matemática, mas o Pensamento Computacional vai além. Isso porque ele representa uma maneira de pensar que permite desenvolver algoritmos capazes de ser processados pelo computador. Os algoritmos matemáticos, por sua vez, foram pensados inicialmente para a realização de procedimentos manuais.

Existe uma diferença significativa entre os algoritmos matemáticos e aqueles criados para serem processados por um computador. Ao criarmos um algoritmo que possa ser reconhecido pela máquina, é necessário recorrer a uma linguagem própria, com sintaxe específica da linguagem computacional, que é a forma de nos comunicarmos com o computador, indo além da fórmula matemática. Além disso, é preciso que o algoritmo seja executável pelo computador, e não apenas realizado manualmente pelo sujeito.

Esses aspectos, evidenciam um salto do pensamento matemático para o Pensamento Computacional. Como vivemos o advento do digital e do computacional, o PC nos auxilia a refletir sobre esse novo cenário, permeado por aspectos algorítmicos, dados lógicos, pensamento organizado, características dos pilares do PC. Se o professor compreende plenamente essa distinção, poderia propor situações em que o aluno desenvolvesse essa compreensão também. É possível que muitos estudantes apreendam intuitivamente a ideia do PC, mas ainda não consigam expressá-la por meio de seus pilares.

Atualmente, comenta-se muito sobre o que é pensamento algorítmico, o que é abstração computacional e o que são os pilares do PC. São conceitos que permeiam o contexto digital em que estamos inseridos, tanto que Wing (2006) afirmava que o PC é uma maneira de pensar que ultrapassa as fronteiras da computação e da matemática, pois ele está presente no cotidiano. O professor precisa se apropriar desse conceito nessa perspectiva. Ainda, o PC está ligado a uma linguagem, a uma maneira de pensar e atuar de forma lógica, própria desse momento que estamos vivendo. O PC está relacionado ao advento da cultura digital e da informática na sociedade digital.

Nesse sentido, se o professor não estabelecer uma relação com o cenário digital contemporâneo, pode ter dificuldade de entender a importância de desenvolver habilidades relacionadas ao PC. Ao dar-se conta desse cenário permeado pela conectividade, ele poderá propor práticas aos seus estudantes que vão além de cumprir instruções, estimulando a reflexão sobre os passos para a resolução de problemas, atribuindo significado a cada um deles. Para que isso ocorra, os resultados da pesquisa evidenciaram a importância da formação dos professores, em uma perspectiva em que eles vivenciem a experiência, compreendendo o PC e seus pilares, bem como entendendo como recursos plugados e desplugados podem ser elementos mediadores, de modo que ao operar com eles, os estudantes desenvolvam processos de internalização relacionados ao conceito de PC.

Torna-se indispensável a formação de professores não apenas para compreender o conceito, mas também refletir sobre seus impactos e promover essa discussão com os estudantes, tornando-os mais protagonistas diante das tecnologias. Isso implica possibilitar que compreendam as potencialidades e os impactos das suas ações, atuando de forma ética, responsável e com capacidade específica. Além disso, a alfabetização digital, tanto de docentes quanto de estudantes, revelou-se uma lacuna a ser enfrentada, uma vez que limita o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Os professores demonstraram interesse em aprender e ampliar seus conhecimentos; contudo, o tempo disponível e as exigências relacionadas ao cumprimento do currículo frequentemente dificultam a apropriação de novos recursos.

Os desafios enfrentados no estudo estiveram relacionados, principalmente, à participação dos professores. O impacto dessa situação levou-nos a reformular o método de coleta de dados, substituindo o grupo focal por entrevistas dialogadas, realizadas em formato grupal e individual. Além disso, incluímos uma entrevista realizada de forma virtual, pois o professor só poderia participar mediante esse recurso, e buscávamos garantir ao menos um representante de cada território. Como consequência dessas limitações, tivemos um número menor de participantes que atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental.

Pesquisas futuras podem voltar-se à formação inicial de professores, analisando como o Pensamento Computacional é abordado nos cursos de licenciatura de diferentes áreas do conhecimento. Além disso, podem investigar práticas concretas que envolvam o PC em sala de aula, bem como realizar estudos comparativos com outras redes de ensino ou níveis de ensino. Outra vertente de investigação diz respeito à ampliação da compreensão dos impactos da cidadania digital na formação dos estudantes e a sua relação com o Pensamento Computacional e o letramento computacional.

A partir do *corpus*, uma sugestão de investigação futura que emergiu refere-se à ampliação dos estudos sobre práticas pedagógicas que envolvam recursos plugados, capazes de instigar os estudantes a se envolverem ativamente na realização das atividades, em vez de apenas indicar respostas aleatórias para posterior verificação pelo computador. Trata-se de favorecer processos nos quais o estudante reflita sobre cada etapa de resolução, visualize os procedimentos adotados e compreenda o percurso realizado.

Por fim, a tese defendida é: a inserção do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental exige que o professor participe de formações como sujeitos implicados a fim de que possam compreender o conceito de Pensamento Computacional e seus pilares, desenvolvendo o letramento computacional e assim, consigam criar práticas pedagógicas utilizando os recursos plugados ou desplugados como elementos mediadores, atuando na zona proximal dos estudantes, auxiliando-os a desencadear processos de internalização relacionados aos pilares do PC. Com base nesses conhecimentos, os estudantes poderão atuar no contexto digital contemporâneo, com ética e responsabilidade, tendo o pensar computacional como base para ser cidadão nesse cenário.

Minhas percepções nesse momento de finalização da tese

Com base em toda trajetória percorrida ao longo da escrita desta tese, chego ao momento de refletir como me encontro após vivenciar esse processo e quais transformações ele provocou em mim. Participar de um curso de doutorado em Educação, apesar de minha

formação inicial ser em um curso de Licenciatura, revelou-se desafiador. Foram necessárias leituras intensas e contínuas para que eu pudesse me apropriar dos conceitos, da forma de escrever e das articulações teórico metodológicas pertinentes ao campo.

Por atuar no curso de licenciatura no IFRS e ter contato com as escolas da rede municipal, objeto de estudo, eu já possuía algumas impressões acerca de como vinha ocorrendo a inserção do PC na Educação Básica. No entanto, aspectos relacionados à dificuldade no uso operacional dos recursos plugados, tanto por parte de alguns professores quanto dos estudantes, chamaram minha atenção. Também me surpreendeu a dificuldade de relacionar o PC às demais disciplinas da matriz curricular, inclusive entre docentes da área das Ciências Exatas, como a Matemática.

Além disso, observei que determinadas práticas recorrentes no ensino de Matemática tendem a se repetir no ensino do PC, com ênfase na resolução de problemas, sem a devida compreensão de cada etapa, o uso predominante de instruções e a preocupação em ofertar oficinas ao manuseio de recursos plugados ou desplugados, sem explicar de que modo o uso desses recursos se articula aos pilares do PC.

Diante de um mundo em constante mudanças, o advento da IA emerge como mais uma demanda da cultura digital, e o professor ainda apresenta dificuldades no uso operacional dos recursos plugados. Dessa forma, ele não está colocando em movimento sua subjetividade, transformando sua forma de pensar e desenvolvendo-se na perspectiva dos letramentos em futuro, para lidar com as incertezas e mudanças que ocorrem no mundo.

A partir das trocas e do compartilhamento de saberes durante as entrevistas e na escrita da tese, saio desse processo transformada. A minha visão sobre o Pensamento Computacional foi ampliada e hoje consigo compreender de forma mais clara as suas contribuições no contexto digital contemporâneo, percepções que fui construindo à medida que os estudos avançaram. Atualmente, observo a relação entre o pensamento matemático e o Pensamento Computacional, compreendendo o que os aproxima e os difere, cada um com seus próprios signos para expressar seus resultados.

Finalizo este estudo, com a certeza de que ainda há muito a ser redimensionado para que o PC seja visto como uma forma de pensar importante para todos. Contudo, a cada novo estudo, novas conexões são estabelecidas e as compreensões vão sendo aprimoradas, revelando o PC como uma possibilidade de viver e interagir nesse contexto digital contemporâneo, que requer novos letramentos e multiletramentos para darmos conta das demandas que vão surgindo, em um mundo em constante transformação.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Adrienne Veras de; ALMEIDA, Adrielle Veras de; ARAÚJO, Fabíola Pantoja O. Formação Docente em Pensamento Computacional: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 29., 2021, Evento Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 348-357. ISSN 2595-6175. DOI: . Disponível em: . Acesso em: 06 ago. 2023.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. **Revista Observatório: PENSAMENTO COMPUTACIONAL NAS POLÍTICAS E NAS PRÁTICAS EM ALGUNS PAÍSES**. 2019. Disponível em. Acesso em: 10 ago. 2023.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Um manual prático. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BARR, Valerie; STEPHENSON, Chris. Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? 2011, **ACM Inroads**, 2(1): 48-54.

BENEVENUTO, Danielle. De seguidores de tendências à disrupção – uma lição (mal aprendida) que a ciência tem nos trazido há pelo menos um século. **Medicina**, Ribeirão Preto, 2021. Disponível e. Acesso em: 02 jun. 2023.

BLIKSTEIN, Paulo. **O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**, 2008. Disponível em: <http://www.blikstein.com>. Acesso em: 18 de jul. 2023.

BONDIA, Jorge Larossa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, [S.l.], n. 19, p. 20-28, jan. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC>. Acesso em: 26 set. 2025.

BRACKMANN, Christian Puhmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/172208>. Acesso em: 17 out. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 30 jun. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Computação – Complemento à BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer técnico nº 2/2022**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 17 fev. 2022b. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 17 out. 2022.

BRASIL, Lei nº 14.533, de 11 de Janeiro de 2023. **Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB Nº: 11/2010.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2010. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 out. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP 4/2024.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192. Acesso em: 08 out. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2023.** Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Educação Conectada.** Brasília, 2017. Disponível em: <https://educacaoconectada.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

BRASSCOM. **Macrossetor de TIC pode gerar até 147 mil empregos formais no Brasil em 2025, aponta estudo.** São Paulo, 2025. Disponível em: https://brasscom.org.br/macrossetor-de-tic-pode-gerar-ate-147-mil-empregos-formais-no-brasil-em-2025-aponta-estudo/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 18 dez. 2025.

BRENNAN, Karen, RESNICK, Mitchel. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *In: Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 2012, Vancouver, Canada.

BROOKSHEAR, J. Glenn. **Ciência da Computação: uma visão abrangente.** 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Cotidiano, Mediação Pedagógica e Formação de Conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de Geografia, **Cad. Cedes**, v. 25, n. 66, p.185-207, maio/ago. 2005. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/WnXnVgTRQHZttxBQR44gt9x/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2024.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: **Notas Técnicas #21 Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro.** São Paulo: CIEB, 2024. E-book em PDF. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjcgclefindmkaj/https://cieb.net.br/wp->

content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial-na-Educacao-Basica_2024.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

COURANT, Richard e ROBBINS, Herbert. **O que é a matemática?**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000.

CSTA. **K–12 Computer Science Framework**, 2016. Disponível em: <https://k12cs.org/avision-for-k-12-computer-science/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

DENNING, P. J. Remaining trouble spots with computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 6, p. 33–39, 2017.

DI FELICE, Massimo; PIREDDU, Mario; DE KERCKHOVE, Derrick; BRAGANÇA DE MIRANDA, José; SANCHEZ MARTINEZ, J. Alberto; ACCOTO, Cosimo. Manifesto pela Cidadania Digital. **Lumina**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 3–7, 2018. DOI: 10.34019/1981-4070.2018.v12.21565. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lumina/article/view/21565>. Acesso em: 21 set. 2023.

DI FELICE, Massimo. **A cidadania digital: a crise da ideia ocidental de democracia e a participação nas redes sociais**. São Paulo: Paulus, 2020.

diSESSA, Andrea. **Changing minds: Computers, learning, and literacy**. Paperback edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, n. 24, p. 213-225, 2004.

DUDENEY, Gavin; HOCKLY, Nicky; PEGRUM, Mark. **Letramentos digitais**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

FARRER, Harry; BECKER, Christiano Gonçalves; FARIA, Eduardo Chaves; MATOS, Helton Fábio; SANTOS, Marcos Augusto dos; MAIA, Miriam Lourenço. **Algoritmos Estruturados**. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 284 p. (Programação estruturada de computadores). ISBN 852161180.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. *Gestão & Produção*, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>. Acesso em: 21 fev. 2026.

FEURZEIG, W.; PAPERT, S.; BLOOM, M.; GRANT, R.; SOLOMON, C. **Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics**. *SIGCUE Outlook*, v. 4, n. 2, p. 13-17, 1970. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/965754.965757>. Acesso em: 23 fev. 2026.

FOOHS, Marcelo Magalhães; NETA, Antinesca Joana Pissolatto; KRÜGER, Júlia Andressa Paes dos Santos; REBOUÇAS, Randerson Oliveira Melville. ARMADILHAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL: ANÁLISE CRÍTICA. **ARACÊ**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 2002–2026, 2025. DOI: 10.56238/arev7n1-121. Disponível

em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2831>. Acesso em 20 de ago. 2025.

FRASER, Márcia Tourinho Dantas; Gondin, Sônia Maria Guedes Gondim. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paideia**. Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139-152. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/MmkPXF5fCnqVP9MX75q6Rrd/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 30 ago. 2025.

GARCIA, Julian Mubarak; BITTENCOURT, Roberto A.. Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre Pensamento Computacional na Perspectiva dos Fundamentos Teóricos de Aprendizagem. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 2023, Evento Online. Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 01-12. ISSN 3086-0733. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2023.227992>.

GIL, Antonio Carlos. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1. ed. Barueri [SP]: Atlas, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7 ed. Barueri [SP]: Atlas, 2022. **E-book**.

GIRAFFA, Lucia; SANTOS, Margarete. **Algo e Ritmo: uma aventura na programação**. São Paulo: Vecher, 2023. **E-book**. ISBN 978-65-84591-24-0.

GIRAFFA, Lucia. **Pensamento Computacional**. YouTube, Universidade de Caxias do Sul, 2025. 1 vídeo (1:23:45). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LF7r44vAkUU>. Acesso em: 01 ago. 2025.

GASKELL, George. Entrevistas individuais e grupais. *In: BAUER, Martin W; GASKELL, George (editores). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático*. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa**. Belo Horizonte: Ânima Educação, 2014.

KOSCIANSKI, André; GLIZT, Fabiana Rodrigues de Oliveira. O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79226. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79226>. Acesso em: 13 ago. 2023.

KUBOTA, Edilson Kazuo; LIMA, Anderson Corrêa de; CASTRO JUNIOR, Amaury Antônio de; OLIVEIRA, Wilk; SANTOS, Quesia de Araújo. Um retrato do entendimento dos professores dos Institutos Federais sobre Pensamento Computacional. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32., 2021, Online. Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1002-1016. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217802>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/18125>. Acesso em: 06 ago. 2023.

ISTE; CSTA. Operational Definition of Computational Thinking. **International Society for Technology in Education (ISTE) and Computer Science Teachers Association**, 2011.

Disponível em: <https://cdn.iste.org/www-root/ct-documents/computational-thinkingoperational-definition-flyer.pdf?sfvrsn=2>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PASQUAL JUNIOR, Paulo Antonio. **Pensamento Computacional e tecnologias: reflexões sobre a educação o século XXI**. Caxias do Sul: Educus, 2020.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: Para uma Antropologia do Ciberespaço**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

LEMKE, J. Letramento metamidiático: transformando significados e mídias. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 49, n. 2, p. 455-479, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/pBy7nwSdz6nNy98ZMT9Ddfs/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2025.

LI, Y., Schoenfeld, A.H., diSESSA, A.A. *et al.* Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. **Journal for STEM Educ Res** 3, 1–18, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41979-020-00030-2>. Acesso em: 20 out. 2025.

MACHADO, Reginaldo de Souza. **Pensamento computacional: a nova disciplina no ensino básico**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

MARTINS, L. M. A internalização de signos como intermediação entre a psicologia Histórico-Cultural e a pedagogia Histórico-Crítica. **Germinal: Marxismo E educação Em Debate**, v. 7, n. 1, p. 44–57, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/gmed.v7i1.12291>. Acesso em: 10 out. 2024.

MARTINS, Danilo Silveira; MOTA, Francine da C. Queiroz; ROCHA, Marlenice Guedes; SANTOS, Caroline Queiroz; VILLELA, Maria Lúcia Bento. O Ensino do Pensamento Computacional nas séries iniciais do Ensino Fundamental: investigando a percepção docente. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32. , 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021 . p. 1039-1050. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218100>.

MIT MEDIA LAB. **Professor Emeritus Seymour Papert, pioneer of constructionist learning, dies at 88**. 2016. Disponível em: <https://news.mit.edu/2016/seymour-papert-pioneer-of-constructionist-learning-dies-0801>. Acesso em: 01 out. 2025.

MENEZES, Janaína; SCHLEMMER, Eliane; DI FELICE, Massimo. Educação OnLIFE e Cidadania Digital: o desenvolvimento do pensamento computacional na cidade em tempos de algoritmização do mundo. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 40, e88519, 2024. <https://doi.org/10.1590/1984-0411.88519>. Acesso em: 01 set. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; COSTA, Antônio Pedro. **Técnicas que Fazem Uso da Palavra, do Olhar e da Empatia: Pesquisa Qualitativa em Ação**. 1 ed. Portugal: Ludomedia, 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Ijuí: Unijuí, 2020. ISBN 9786586074192. E-book.

MOSTERÍN, Jesús. **Los lógicos**. Madrid: Espasa Calpe, 2000. 418 p.

NÓVOA, António. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

NÓVOA, António. Os professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019. DOI: 10.1590/2175-623684910.

NUNES, Klich, RIBEIRO; Eduardo Boff; TEDESCO, Raquel Cristina (Org.). **Pensamento Computacional: experiências na Rede de Ensino de Caxias do Sul**. Estrela: Conceito Comercial, 2022. E-book.

OECD. **PISA 2022: Quadro Conceitual de Matemática**. 2018. Disponível em: <https://pisa2022-maths.oecd.org/pt/index.html>. Acesso em: 30 jun. 2023.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4 ed. São Paulo: Scipione, 2002.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, S.; RESNICK, M. Technological Fluency and the Representation of Knowledge. **Proposal to the National Science Foundation. MIT MediaLab** (1995).

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, Phillipe. **Avaliação: da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas**. Porto Alegre, Artmed, 2001.

POLONI, Leonardo. **Letramento Computacional e Aprendizagem Criativa: saberes docentes em movimento para a atuação na Educação Básica**. 2024. 270 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2024.

POLYA, G. **A arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 1978.

RAABE, André; ZORZO, Avelino F; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020. **E-book**. ISBN 9786581334048.

RIBEIRO, Leila. *et al.* **Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica**. Sociedade Brasileira de Computação, Relatório Técnico, n. 001, 2019.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Entendendo Pensamento Computacional. In: RAABE, Andre; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (Orgs.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre : Penso, 2020. **E-book**. ISBN 978-85-8429-199-1

ROJO, Roxane Helena Rodrigues. Pedagogia dos multiletramentos: diversidade cultural e de linguagens na escola. In: ROJO, Roxane Helena Rodrigues (Org.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo : Parábola, 2020. **E-book** (263 p). ISBN: 978-65-86250-48-0.

SILVA, Gilmar Herculano da; OLIVEIRA, Francisco Kelsen de. Mapeamento Sistemático de Literatura sobre Pensamento Matemático-Computacional. **Revista Semiárido De Visu**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 637–648, 2023. DOI: 10.31416/rsdv.v11i3.788. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/788>. Acesso em: 26 fev. 2026.

SOARES, Eliana Maria do Sacramento. A inteireza do ser como caminho para constituição do sujeito professor. **Educação**. Porto Alegre, v.41, n. 1, p.59-65, jan-abr. 2018.

SOARES, Eliana Maria do Sacramento; POLONI, Leonardo; MIOTTO, Sabrina Arsego. A Heurística de Polya para resolução de problemas e o ensino do Pensamento Computacional: um estudo com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 11, p. e202, 2025.

DOI: 10.35819/remat2025v11id7493. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/7493>. Acesso em: 18 out. 2025.

SCHLEMMER, Eliane. DI FELICE, Massimo. SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/5kXJycPzpBZn6L8cXHRMRVy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2025.

Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: Matemática**. Porto Alegre: SEE, 2018. RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <https://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1533.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.

SELBY, Cynthia C.; WOOLARD, John. Computational Thinking: The Developing Definition. In: SIGCSE, Atlanta GA, mar 2014.

SILVA, Vladimir.; SILVA, Klebson.; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 201, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 805-814. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.805>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16316>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica**. 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/wp-content/uploads/2024/07/Referenciais-de-FormaA-A-o-em-ComputaA-A-o-EducaA-A-o-BA-sica-julho2017.pdf>. Acesso em: 02 set. 2025.

SOLOMON, Cynthia Jan; HARVEY, Brian Keith; KAHN, Kenneth M.; LIEBERMAN, Henry; MILLER, Mark L.; MINSKY, Margaret R., *et al.* History of Logo. **Proceedings of the ACM on Programming Languages**, v. 4, p.1-66, 2020. <https://doi.org/10.1145/3386329>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3386329>. Acesso em: 15 fev. 2026.

SOUZA, Gilsimar Francisco. LOPES, Paulo Tadeu Campos. **Aplicação Do Pensamento Computacional No Ensino, Uma Revisão Sistemática De Literatura**. Interfaces Científicas. Aracaju, v.12, n. 1, p. 144 – 165, Publicação Contínua – 2023

STAA, Arndt von. **Programação modular**: desenvolvendo programas complexos de forma organizada e segura. Rio de Janeiro: Campus, 2000. xxvi, 690 p. ISBN 8535206086.

STECANELA, Nilda. A escolha do método e a identidade do pesquisador. *In*. Stecanela, Nilda (org.). **Diálogos com a educação**: a escolha do método e a identidade do pesquisador. Caxias do Sul: Educs, 2012. p. 15-32. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-dialogos-identidade-pesq.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2023.

STECANELA, Nilda; PANIZZON, Mateus; VILLAS-BOAS, Valquíria. **Futures Literacy para a educação: fundamentos e recursos pedagógicos de implementação**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2023. E-book. ISBN 978-65-5807-308-6. DOI 10.18226/9786558073086. Disponível em <https://www.ucs.br/educs/livro/futures-literacy-para-a-educacao-fundamentos-e-recursos-pedagogicos-de-implementacao-4541/>. Acesso em 28 out. 2025.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação**. Brasília: Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação, UNESCO; Boadilla del Monte: Fundación SM, 2022.

UK DEPARTMENT FOR EDUCATION. **The national curriculum in England**: framework document. London: DfE, 2014. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf. Acesso em 20 set. 2023.

VALENTE, José Armando. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. **Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20190008>. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/5852/47965988>. Acesso em: 05 ago. 2025.

XXX. Documento Orientador Curricular para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. XXX: Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED), 2020.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Organização Michael Cole. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organização Michael Cole. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998b.

WASSERMAN, Camila. **O fazer docente na Educação Básica: abordando o conceito de Pensamento Computacional de forma transversal**. 2021. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/9729>. Acesso em: 18 jun. 2023.

WING, Jeannette. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274309848_Computational_Thinking. Acesso em: 23 jun. 2023.

WING, Jeannette. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

WING, Jeannette. Computational Thinking: What and Why?, 17. out. 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

WING, Jeannette. Computational Thinking Benefits Society. **Social Issues in Computing**, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

Yadav, A., Hong, H. & Stephenson, C. Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms. **TechTrends** 60, 565–568 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>

ZAGO, Nadir. A entrevista e seu processo de construção: reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Marília Pinto de; VILELA, Rita Amélia Teixeira (Org.). **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 287-309.

ZORZO, Avelino Francisco; RAABE, André Luís Alice; BRACKMANN, Christian. Computação: O vetor de transformação da sociedade. In: FOGUEL, Débora; SCHEUENSTUHL, Marcos Cortesão Barnsley (Org.). **Desafios da Educação Técnico-Científica no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2018.

APÊNDICE A – ATIVIDADE MOBILIZADORA PARA INICIAR A ENTREVISTA



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL – UCS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO

Doutoranda: Profa. Ma. Sabrina Arsego Miotto
Orientadora: Profa. Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares

A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO ENVOLVENDO PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS E FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Atividade:

Crie um desenho no papel quadriculado. Após, use a legenda abaixo para indicar o caminho a ser seguido para construir o desenho que você criou. Comece as orientações partindo do quadrado localizado no canto superior esquerdo, conforme mostra a Figura 1. (Obs.: Inspirada na atividade “O que será?”⁴⁹)

LEGENDA

Imagem	Orientação
	Direita
	Esquerda
	Para cima
	Para baixo
	Quadrado em branco
	Quadrado preenchido

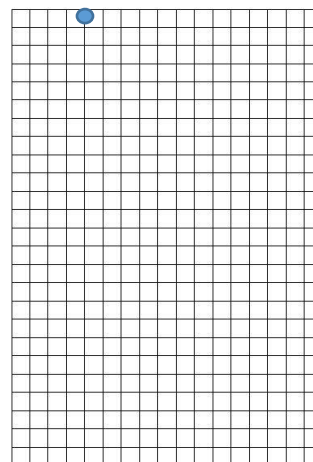
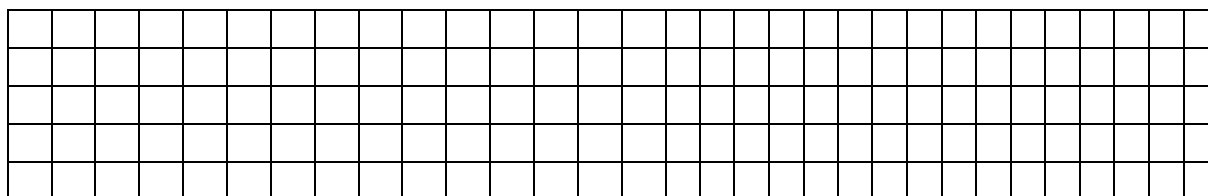
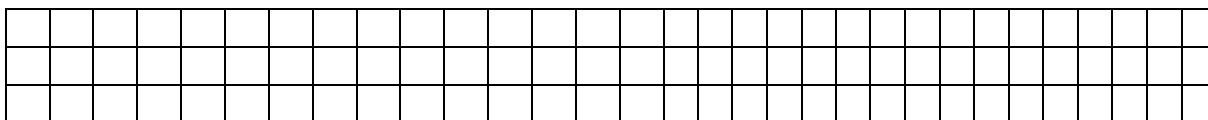


Figura 1



⁴⁹ Fonte: www.computacional.com.br



Passe as orientações para o colega ao lado para ver se ele consegue reproduzir o desenho que você criou, com base nas orientações que você indicou.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante,

Gostaríamos de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa “A inserção do pensamento computacional na Educação Básica: um estudo envolvendo professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental”, sob a responsabilidade da estudante do curso de Doutorado em Educação da Universidade de Caxias do Sul, Sabrina Arsego Miotto e a orientação da Prof.^a Dr.^a. Eliana Maria do Sacramento Soares.

O objetivo desta pesquisa é analisar como está ocorrendo a inserção do pensamento computacional na Educação Básica nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Esta pesquisa justifica-se pela emergência da temática e pela necessidade de ampliar as discussões e os entendimentos sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica.

1. Participantes da Pesquisa: Serão professores da rede municipal de ensino que atuam nas séries iniciais ou finais do Ensino Fundamental, de um município da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, e que desejam compartilhar suas narrativas.

2. Envolvimento na Pesquisa: Você será convidado a participar de uma entrevista em grupo, na qual as falas serão registradas em áudio, se assim o permitir, e que terá a duração máxima de três horas. Você receberá esclarecimentos sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Sinta-se livre para recusar a sua participação, vetar o uso de suas considerações, retirar o seu consentimento, interromper a sua participação, ou solicitar o acesso a esse registro de consentimento a qualquer momento. Caso você decida se retirar da pesquisa, todas as informações já obtidas serão descartadas. Temos o intuito de contribuir para o conhecimento científico e retornar essas informações à Universidade de Caxias do Sul (UCS) e a você sempre primando pela ética em pesquisa. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

3. Sobre a participação: Para desencadear a discussão, serão propostas atividades mobilizadoras relacionadas a experiências de aprendizagem através das quais o pensamento computacional poderá ser materializado. Essas experiências contarão com atividades plugadas e/ou desplugadas que serão propostas aos participantes para que compreendam o conceito de pensamento computacional, e a partir dessas atividades possamos desencadear uma discussão sobre a inserção do pensamento computacional nas práticas educativas. A sua interação com os demais participantes e com a pesquisadora pode ocorrer conforme você se sentir confortável para narrar suas experiências, revelar dificuldades, compartilhar iniciativas do grupo docente sobre o tema e falar de suas impressões acerca da inserção do pensamento computacional na

Educação Básica. Poderemos convidá-lo para uma entrevista semiestruturada individual, caso seja identificado algum aspecto que precisaria ser aprofundado. Sendo necessário, esses aspectos serão tomados como temas para gerar a conversa da entrevista.

4. Riscos e desconforto: A participação nesta pesquisa não traz complicações legais. No entanto, pode haver algum desconforto ou constrangimento da parte do participante ao interagir com a pesquisadora ou com os demais participantes da pesquisa. Você terá total liberdade para não comentar sobre qualquer temática proposta na entrevista em grupo que o faça sentir-se desconfortável. A entrevista em grupo apresenta um risco mínimo, semelhante ao que se está sujeito em um dia-a-dia normal. Por isso, o objetivo é criar um espaço para desenvolver uma conversa, de modo que os participantes possam falar de forma aberta e tranquila, sem receios sobre o que está acontecendo relacionado à inserção do Pensamento Computacional na sua escola e na sua prática pedagógica.

5. Benefícios: Os resultados deste estudo servirão para melhor compreender como está ocorrendo a inserção do pensamento computacional na Educação Básica e a partir dessas informações propor recomendações. Mesmo que não haja benefícios diretos em sua participação, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

6. Pagamento: A participação nesta pesquisa se dá de forma voluntária, não gerando nenhum pagamento. Além disso, não haverá nenhum tipo de despesa para participar da pesquisa.

7. Confidencialidade: Na publicação dos resultados obtidos a partir desta pesquisa, as identidades serão mantidas no mais rigoroso sigilo, não havendo identificação do participante em nenhuma publicação que resultar deste estudo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificar os participantes. Os dados da pesquisa poderão ser vistos exclusivamente pelo pesquisador. Nomes ou materiais que indiquem a sua participação não serão liberados sem sua permissão. Os dados serão gravados em HD externo e seu descarte acontecerá 5 anos após a publicação da tese. Ao término, os resultados estarão a sua disposição e serão divulgados em eventos acadêmicos e publicações científicas, mas sem identificar qualquer participante da pesquisa.

8. Problemas ou perguntas: As pesquisadoras se comprometem a esclarecer a qualquer momento eventuais dúvidas ou informações que o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente, através do telefone (54) 991713259 ou e-mail: sarsego@ucs.br.

9. Comitê de Ética: Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (CEP/ UCS), colegiado interdisciplinar e independente, criado para aprovar ética e cientificamente as pesquisas envolvendo seres humanos, bem como

acompanhar e contribuir com o seu desenvolvimento. O CEP/ UCS tem suas atividades realizadas na Universidade de Caxias do Sul, Bloco S, sala 405, Cidade Universitária – Caxias do Sul, RS, CEP 95070-560.

Atenciosamente,

Ma. Sabrina Arsego Miotto

Pesquisadora/Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação

Profa. Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares

Pesquisadora/Orientadora

Programa de Pós-Graduação em Educação

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu _____
_____, declaro que fui informado do objetivo do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento posso solicitar novas informações e modificar a decisão de participar da pesquisa, se assim o desejar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Caxias do Sul, ____ de _____ de 20__.

Assinatura

Declaração

Tendo em vista os termos apresentados, a natureza e os objetivos da pesquisa foram explicitados, bem como possíveis riscos e benefícios. A pesquisadora e sua orientadora se comprometem a cumprir com o sigilo e com a confidencialidade dos dados, e ainda, com a destruição dos arquivos de áudio conforme período previsto de 5 anos.

Sabrina Arsego Miotto
Pesquisadora
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação
em Educação

Profa. Dra. Eliana Maria do Sacramento
Soares
Pesquisadora/Orientadora
Programa de Pós-Graduação em Educação

ANEXO B – TERMO DE USO DE RECURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (IAG)

Eu, Sabrina Arsego Miotto, pesquisadora e autora desta pesquisa intitulada “A inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica: um estudo envolvendo professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental”, declaro que, no desenvolvimento das etapas desta pesquisa, foram utilizados recursos de inteligência artificial generativa, tais como, mas não se limitando a: ChatGPT GPT-4o Mini (OpenAI).

O uso desse recurso teve como finalidade o apoio nas seguintes atividades:

- Sugestão de estrutura textual e revisão linguística;
- Apoio no levantamento de referências;
- Geração de imagens das pessoas presentes nas Figuras 11, 12, 13 e 14.

Declaro que os conteúdos produzidos com o apoio das IAG foram criteriosamente revisados, validados, adaptados e são de minha inteira responsabilidade, assegurando:

- A verificação da veracidade, confiabilidade e adequação das informações;
- O atendimento às normas éticas e metodológicas da pesquisa acadêmica;
- O respeito aos direitos autorais, à integridade científica e à privacidade de dados.

Por ser expressão da verdade, firmo o presente termo.

Caxias do Sul, 26 de fevereiro de 2026.