

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO - FAED  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**CAROLINA SOARES BUENO**

**UM PANORAMA DAS DISCUSSÕES SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**FLORIANÓPOLIS  
2023**

**CAROLINA SOARES BUENO**

**UM PANORAMA DAS DISCUSSÕES SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado de Santa Catarina, linha de pesquisa Educação, Comunicação e Tecnologia, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Educação.

Orientadora: Luciane Mulazani dos Santos  
Coorientadora: Teresa Paula Costa  
Azinheira Oliveira

**Florianópolis, SC  
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Universitária Udesc,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Bueno, Carolina Soares  
Um panorama das discussões sobre o pensamento  
computacional e sua inserção na educação básica / Carolina  
Soares Bueno. -- 2023.  
196 p.

Orientadora: Luciane Mulazani dos Santos  
Coorientadora: Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira  
Tese (doutorado) -- Universidade do Estado de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação,  
Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis,  
2023.

1. Pensamento computacional. 2. Narrativas. 3. História  
oral. 4. Educação básica. 5. Educação matemática. I. Santos,  
Luciane Mulazani dos. II. Oliveira, Teresa Paula Costa  
Azinheira. III. Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de  
Pós-Graduação em Educação. IV. Título.

**CAROLINA SOARES BUENO**

**UM PANORAMA DAS DISCUSSÕES SOBRE O PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Educação.

**BANCA EXAMINADORA**

Luciane Mulazani dos Santos, Doutora em Educação  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira, Doutora em  
Universidade Aberta de Portugal

Membros:

Elisa Henning, Doutora em Engenharia de Produção  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Ivanete Zuchi Siple, Doutora em Engenharia de Produção  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Roger Miarka, Doutor em Educação Matemática  
Universidade Estadual Paulista

Tanise Paula Novello, Doutora em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 10 de julho de 2023.

*Dedico este trabalho em memória do meu querido amigo Renan Dorini Baretta que não está mais aqui para ver este momento, mas que me incentivou e torceu muito por essa conquista.*

## **AGRADECIMENTOS**

Para chegar até aqui foi preciso o trabalho coletivo de algumas pessoas, das quais quero fazer um agradecimento especial:

À minha querida orientadora, Professora Luciane Mulazani dos Santos pelo excelente trabalho de orientação e pelo tempo dedicado às discussões que resultaram nesta pesquisa. Agradeço também pela paciência, respeito e confiança em meu trabalho. Estou sempre aprendendo e seguirei aprendendo por toda caminhada.

À minha querida coorientadora portuguesa Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira pelo acolhimento tão amoroso em Portugal durante meu período de doutorado sanduíche. Agradeço pela atenção, pelo carinho e pelos ensinamentos.

Aos professores membros da banca: Elisa Henning, Ivanete Zuchi Siple, Roger Miarka e Tanise Paula Novelo, pelas contribuições essenciais para este trabalho.

Ao meu pai e minha mãe por dedicarem tanto amor e cuidado ao longo da minha vida e por me incentivarem a ir atrás dos meus sonhos. Minha eterna gratidão!

Muitos amigos estiveram ao meu lado para incentivar e dar suporte durante a caminhada. Agradeço a todos e em especial, às minhas amigas que estão comigo desde o primeiro dia no programa: Anelise e Maura. Em especial também, agradeço aos amigos que fiz em Portugal: Amanda, Bruna e Guilherme.

A todos professores que tive ao longo da vida, desde a minha primeira professora do pré-escolar até aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação. Eu acredito no poder da educação e se cheguei até aqui, foi porque cada professor contribuiu de alguma maneira.

Aos professores José Armando Valente, André Luis Raabe, Marcus Vinicius Maltempi e Rui Gonçalo Espadeiro pela disponibilidade em contribuir com este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro dado pelo Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior.

Ao governo de Santa Catarina, pelo apoio financeiro dado por meio do Programa de Bolsas Universitárias – UNIEDU.

## RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi constituir um panorama contemporâneo sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica a partir de uma interlocução entre teorias, diretrizes, propostas e implementações. A pesquisa está caracterizada como qualitativa com desenho narrativo. Para isso, foram selecionados e entrevistados quatro pesquisadores significativos para a área de pesquisa, a saber, André Luis Raabe, José Armando Valente, Marcus Vinicius Maltempi e Rui Gonçalo Espadeiro. Seus depoimentos permitiram a composição de um cenário que possibilitou ampliar as compreensões a respeito do pensamento computacional. As entrevistas foram conduzidas seguindo os parâmetros da História Oral. Além disso, a fim de compreender como os currículos escolares estão apresentando o pensamento computacional, uma análise em currículos escolares brasileiros e portugueses é elaborada nesta tese. Partindo de discussões que emergiram das entrevistas, fez-se uma apresentação dos indícios de implementação de ações propostas para inserção do pensamento computacional na Educação Básica baseando-se em notícias selecionadas disponíveis na internet. Com base nesses movimentos, foram feitas considerações sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Narrativas; História Oral; Educação Básica; Educação Matemática.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to provide a contemporary overview of the integration of computational thinking in Elementary school system through an analysis of theories, guidelines, proposals, and implementations. The research is characterized as qualitative with a narrative design. For this purpose, four significant researchers in the field of research, namely André Luis Raabe, José Armando Valente, Marcus Vinicius Maltempi, and Rui Gonçalo Espadeiro, were selected and interviewed. Their testimonies contributed to the composition of a scenario that allowed for a broader understanding of computational thinking. The interviews followed the parameters of Oral History. Additionally, in order to understand how school curricula are presenting computational thinking, an analysis of Brazilian and Portuguese school curricula is developed in this thesis. Building on discussions that emerged from the interviews, indications of proposed actions for integrating computational thinking in Basic Education were presented based on selected news available on the internet. Based on these findings, considerations were made regarding the integration of computational thinking in Elementary school system.

**Keywords:** Computational thinking; School Curriculum; Oral History; Elementary Education.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fichas temáticas – Prof, Dr. André Luis Raabe.....	25
Quadro 2: Fichas temáticas – Prof. Dr. José Armando Valente .....	26
Quadro 3: Fichas temáticas – Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi.....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Figura apresentada no Currículo de Santa Catarina .....	86
Figura 2: Organização por Áreas do Conhecimento para o Ensino Médio, conforme BNCC .....	89
Figura 3: Conceitos estruturantes da Área de Matemática e suas Tecnologias.....	90
Figura 4: Etapas da Educação do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação da Educação Infantil ao Ensino Fundamental.....	97
Figura 5: Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação .....	99
Figura 6: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional - abstração .....	101
Figura 7: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional - algoritmos .....	102
Figura 8: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional – decomposição e reconhecimento de padrões.....	103
Figura 9: Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação- Ensino Médio.....	105
Figura 10: Unidade curricular: Tecnologias para internet – eixo Pensamento Computacional .....	107
Figura 11: Reportagem 1 .....	117
Figura 12: Reportagem 2 .....	118
Figura 13: Reportagem 3 .....	119
Figura 14: Reportagem 4 .....	121
Figura 15: Reportagem 5 .....	122
Figura 16: Reportagem 6 .....	123
Figura 17: Reportagem 7 .....	126
Figura 18: Reportagem 8 .....	127
Figura 19: Reportagem 9 .....	128
Figura 20: Reportagem 10.....	130
Figura 21: Reportagem 11.....	131
Figura 22: Reportagem 12.....	132
Figura 23: Reportagem 13.....	133

## LISTA DE ABREVIATURAS

AE	Aprendizagens Essenciais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBTC	Currículo de Base do Território Catarinense
CEE	Conselho Estadual de Educação
CETIC	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CSTA	<i>Computer Science Teachers Association</i>
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FECAM	Federação Catarinense de Municípios
GHOEM	Grupo de História Oral e Educação Matemática
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ISTE	<i>International Society for Technology in Education</i>
MEC	Ministério da Educação
NEPESTEEM	Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Tecnologia Educacional e Educação Matemática
NIED	Núcleo de Informática na Educação
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PDSE	Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
PNED	Política Nacional de Educação Digital
PNLD	Programa Nacional de Livros e Materiais Didáticos
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática
PUC	Pontifícia Universidade Católica
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNESP	Universidade Estadual Paulista

UNCME	União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
USP	Universidade de São Paulo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	14
1.1 A CAMINHADA QUE ME TROUXE ATÉ AQUI.....	14
1.2 CONTEXTO E OBJETIVOS.....	18
1.3 ESCOLHAS METODOLÓGICAS E PARTICIPANTES .....	20
1.3.1 Primeiro movimento: a escuta dos participantes.....	21
1.3.2 Segundo movimento: as narrativas como base do estudo teórico e documental .....	31
2 VISTAS DA PAISAGEM: NARRATIVAS SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL .....	33
2.1 UMA VISTA, POR MARCUS VINICIUS MALTEMPI.....	33
2.2 UMA VISTA, POR ANDRÉ LUIS RAABE .....	38
2.3 UMA VISTA, POR JOSÉ ARMANDO VALENTE .....	50
2.4 UMA VISTA, POR RUI GONÇALO ESPADEIRO .....	55
3 INTERLOCUÇÕES SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ELEMENTOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE UM PANORAMA .....	67
3.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: HISTÓRIA, CONCEITOS E QUESTÕES PARA A EDUCAÇÃO.....	67
3.2 UM CENÁRIO NAS DIRETRIZES CURRICULARES .....	76
3.2.1 Uma vista, na Base Nacional Comum Curricular.....	79
3.2.2 Uma vista, nos currículos de educação básica de Santa Catarina .....	84
3.2.2.1 Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense.....	84
3.2.2.2 Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense.....	86
3.2.3 Uma vista, no Currículo de Referência em Tecnologia e Computação.....	96
3.2.3.2 Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação – Ensino Médio.....	104
3.2.4 Uma vista, no currículo escolar de Portugal .....	108
3.2.4.1 As orientações curriculares na disciplina de TIC em Portugal.....	110
3.2.4.2 O pensamento computacional nas Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática de Portugal.....	114
3.3 NOTÍCIAS RECENTES QUE COMPÕEM O CENÁRIO .....	116
4 UMA DISCUSSÃO SOBRE A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	135
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	140

APÊNDICES.....	152
----------------	-----

## 1 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

### 1.1 A CAMINHADA QUE ME TROUXE ATÉ AQUI

No decorrer da minha caminhada no doutorado, li muitas dissertações e teses e costumo ficar interessada na história do autor ou da autora<sup>1</sup>. Alguns falam pouco de si, mas, outros se apresentam, o que faz com que eu me sinta mais próxima de quem escreveu o trabalho. E, para mim, essa é uma maneira de me conectar não somente com o assunto da pesquisa, mas também com o autor. Por isso, para conectar a mim os leitores desta tese, começo com a apresentação de um memorial da caminhada, tanto a que me levou ao doutorado quanto a que fiz enquanto o vivi. É um momento para recordar o que me trouxe até aqui e é também um momento para uma apresentação de quem sou eu.

Minha caminhada começou em 2009 quando ingressei no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Este foi o primeiro passo para que o dia de hoje, da defesa da tese, acontecesse. Naquela época, eu não tinha a intenção de ser professora de Matemática. Meu desejo era estudar gastronomia. Mas, ao longo do meu Ensino Médio, tive um professor de Física que me incentivou a ser professora, porque percebeu em mim algo que até então eu mesma não tinha percebido.

Sou de uma pequena cidade chama Corupá, no norte de Santa Catarina, onde só tem uma escola de Ensino Médio para atender todos os moradores. Estudei em escola pública e fui uma excelente aluna. Eu me destacava em todas as disciplinas e, com isso, acabava por ajudar os colegas de classe. Comecei a trabalhar desde nova e por conta das responsabilidades assumidas, frequentei o Ensino Médio no período noturno. A realidade escolar não me permitiu sonhar com uma universidade pública. Até o terceiro ano do Ensino Médio, eu nem sabia o que era uma universidade estadual ou federal. Foi então que aquele professor de Física apareceu e me mostrou um novo mundo de possibilidades. Suas palavras me encantaram e então, eu passei a sonhar. Por ser uma boa aluna, ele me incentivou a fazer o vestibular para o curso de Matemática e eu segui o seu conselho.

---

<sup>1</sup> Nesta pesquisa adotamos a flexão de gênero para representar e valorizar a diversidade, mesmo que em outros momentos isso não seja representado na grafia por uma questão de formatação da escrita. Nossa intenção é produzir uma escrita inclusiva e sem discriminações.

Eu jamais me esquecerei do dia da matrícula na UDESC. Um novo mundo se abria a partir daquele momento. Aquele professor de Física me fez sonhar e eu estava ali, realizando aquele sonho. Porém, o sonho logo se transformou em pesadelo, pois as deficiências da Educação Básica que tive começaram a aparecer. As dificuldades aumentaram e eu me senti incapaz. Pensei em desistir e fui até a coordenadora do curso para conversar; ela, que hoje faz parte da minha banca de doutorado! Eu me senti à vontade para contar sobre a minha situação. Jamais esquecerei das palavras que ouvi naquele dia: “se você tem dificuldades, precisa superá-las! Aqui você está tendo aula com o mesmo professor dos outros colegas. Precisa correr atrás para conseguir se manter no curso”. Aquelas palavras me doeram no início... mas, logo se tornaram motivação para eu seguir adiante. Naquele momento, foi o conselho de uma outra professora que me permitiu sonhar novamente!

Em outro momento, meu caminho cruzou com o de um professor novo da Universidade, na disciplina Didática da Matemática. Ao longo do semestre, discutimos sobre diferentes áreas da Educação Matemática. Mais uma vez, um novo mundo se abria diante dos meus olhos. A partir das discussões feitas entre o grupo na disciplina, pude entender que ser professora de Matemática ia além da sala de aula. Toda aula era um momento rico de aprendizado e eu percebia um novo cenário se revelando para o meu futuro enquanto professora.

Mesmo com todas as dificuldades, me tornei professora de Matemática. A Matemática me encantou ainda mais e os anos na Universidade me transformaram. Saí da graduação com desejo de ir além. E assim eu fiz.

Logo após a formatura, ingressei em 2014 no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) sob a orientação da professora Luciane Mulazani dos Santos. Mais uma vez, uma nova professora me permitindo sonhar. Para quem saiu da cidade pequena e da escola pública, eu já estava satisfeita com essa enorme realização. Momentos bons e ruins fizeram parte daqueles dois anos de estudo. Com esforço, consegui finalizar minha pesquisa.

Depois de concluído o mestrado, senti que era o momento de eu me dedicar à carreira profissional e dar um tempo na carreira acadêmica. Por conta disso, eu nem cogitava o ingresso no doutorado. Ser doutora em alguma área não era um sonho que

estava próximo; era um sonho distante e que eu não sabia se realizaria em algum momento da vida.

Aos 24 anos, lá estava eu dando aulas de Cálculo no Ensino Superior, além de disciplinas para cursos técnicos. Eu nem conseguia acreditar no que eu havia conquistado ao longo da caminhada. Estava satisfeita com tudo aquilo. Queria apenas que todos aqueles que eram e que ainda serão meus alunos pudessem sonhar. Eu entendi que mais do que ensinar fórmulas, conteúdos e contas, é preciso incentivar sonhos.

Não irei me alongar com a minha trajetória profissional, pois o foco não é exatamente este. Em 2019, eu resolvi correr atrás do sonho de ser doutora em Educação. Eu me descobri professora de Matemática desde a graduação. Não queria parar no mestrado. Então, ingressei no curso de doutorado do PPGE da UDESC e cá estou hoje, realizando a finalização deste sonho. Eu sou professora de Matemática e quero trazer contribuições para as discussões da área da Educação Matemática.

O tão “temido” doutorado exigiu esforços... e não estou falando apenas de horas de estudos, mas falo também de horas de estrada. No início do curso, eu estava trabalhando como professora colaboradora do Departamento de Matemática da UDESC em Joinville – mesmo lugar onde cursei a minha Licenciatura – e minhas aulas eram na FAED em Florianópolis. Entre idas e vindas na estrada, me sentia cada vez mais pertencente ao sonho de ser doutora, mesmo que ainda estivesse longe de acabar.

No segundo semestre de doutorado, a situação mudou bastante. O mundo começou a enfrentar a pandemia de COVID-19<sup>2</sup>. Tive apenas dois encontros presenciais na Universidade no primeiro semestre de 2020 e, a partir de 17 de março daquele mesmo ano, o governador do Estado de Santa Catarina decretou a paralisação das aulas entre suas ações para contenção do vírus<sup>3</sup>. Começou ali uma caminhada mais solitária, já que eu deixaria de dividir de maneira presencial a jornada acadêmica com os demais colegas do curso. O contato presencial foi substituído pelo contato virtual. Disciplinas e encontros de orientação a distância passaram a ser o “novo normal”. Foi preciso repensar todos os passos do desenvolvimento da pesquisa,

---

<sup>2</sup> Em 11 de março de 2020, foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde a pandemia de COVID-19.

<sup>3</sup> DECRETO Nº 609, DE 17 DE MARÇO DE 2020.

porque muitos procedimentos não poderiam acontecer presencialmente. Assim, foi necessário alterar a rota para continuar a caminhada.

Em 2021, no meio da caminhada, tive a oportunidade de participar de um processo seletivo para o Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PSDE), promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e fui aprovada. Um sentimento de alegria tomou conta de mim. Eu, que jamais havia sonhado com tantas realizações acadêmicas, acabara de ser contemplada com uma oportunidade única para tantos doutorandos como eu. Foi assim que estive em Portugal durante o período de 11 de outubro de 2021 a 4 de abril de 2022 e tive a honra de ser muito bem recebida pela professora portuguesa Teresa Paula Costa Azinheira Oliveira, da Universidade Aberta de Lisboa. Mais uma vez, a vida acadêmica me permitiu sonhar alto e realizar tantas conquistas.

Aos professores que fizeram parte desta jornada, da graduação até o doutorado, digo que se hoje estou aqui, passando por este momento delicado e importante que é a finalização desta caminhada, foi porque cada um de vocês me permitiu sonhar com este e tantos outros momentos. Obrigada por marcarem tanto a minha trajetória.

Assim, a tese que apresento agora é o relato de uma caminhada como discente, docente e pesquisadora, que mostra e discute que inquietações motivaram o estudo, quais objetivos me propus alcançar, que procedimentos adotei para alcançá-los e quais os resultados que, espero, contribuam para o avanço do campo da Educação.

O primeiro capítulo refere-se às escolhas metodológicas feitas nesta caminhada de elaboração do trabalho. O papel deste capítulo é apresentar o propósito dos aspectos metodológicos usados nos capítulos posteriores.

No capítulo dois são apresentadas as textualizações de entrevistas realizadas com a intenção de servir de fonte bibliográfica a respeito do tema da pesquisa. Foram realizadas entrevistas com quatro pesquisadores. As narrativas dispararam pontos importantes de discussão e que serão tratados nos capítulos seguintes.

O terceiro capítulo apresenta um panorama dos diferentes conceitos presentes na literatura para o pensamento computacional. Além disso, buscou-se como diferentes currículos escolares estão apresentando o pensamento computacional nos documentos.

O quarto capítulo é dedicado a apresentação das discussões levantadas a partir das narrativas dos entrevistados. Para tanto, nos apoiamos em certos assuntos

presentes nas entrevistas para que pudéssemos buscar novas referências bibliográficas e contribuir para a discussão a respeito do assunto. Neste capítulo, também são apresentadas as iniciativas de inserção do pensamento computacional em diferentes currículos escolares.

E, por fim, expomos as considerações finais da presente tese.

## 1.2 CONTEXTO E OBJETIVOS

Na minha caminhada acadêmica, aprendi que a pesquisa se inicia quando o pesquisador coloca sua atenção em algo que o inquieta, que o provoca ou que requer explicações por não estar suficientemente claro. O que segue disso, do estudo que faz, emergem conhecimentos e respostas sobre o tema pesquisado. Por isso, concordo com Bicudo (2009) quando ela diz que pesquisar quer dizer ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando suas múltiplas dimensões; e que, de qualquer maneira, a interrogação ainda se mantém viva, pois a compreensão do que interroga nunca se esgota. Aprendi também que não há garantias de que todas as nossas inquietações de pesquisa serão solucionadas, pois por vezes nos faltam elementos para encontrar as respostas.

No doutorado, percebi que não existe um manual para encontrar as respostas que eu buscava. Foi preciso ir e vir, me debruçar sobre a pesquisa até que se esgotassem os possíveis caminhos que poderiam ser percorridos, em um constante caminhar que me leva a diferentes concepções, explicações e novos conhecimentos sobre o problema que me inquietava. Lembro-me outra vez de Bicudo (2009): é crucial ao investigador o ato de interrogar-se.

A interrogação principal da minha pesquisa de doutorado foi elaborada com inspiração no meu mestrado, quando em 2015 apresentei os resultados de uma investigação a respeito de papéis desempenhados por participantes de um curso de formação para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no formato online, sobre a utilização de recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para a alfabetização matemática. Nessa investigação, discuti sobre a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem na formação continuada de professores, os alunos como nativos digitais (PRENSKI, 2001) e também as potencialidades e desafios para as práticas docentes do ciclo de alfabetização no que se refere à inserção de tecnologia para ensinar Matemática na escola.

Naquela época, encontrei como resultado a conclusão de que uma metodologia de ensino que envolva o uso das TIC pode trazer benefícios para o ensino, mas é preciso incentivar o seu uso por parte dos professores. Infelizmente, muitos ainda se sentiam despreparados para tal, muitas vezes atribuindo esse despreparo às condições de sua formação profissional.

Passado o tempo entre o final do mestrado e o ingresso no doutorado – quase cinco anos –, acompanhando produções acadêmicas desenvolvidas nesse intervalo, acreditei que era preciso lançar um novo olhar para a inquietação que ainda me movia em virtude da forma como hoje a tecnologia digital está presente na sociedade, no contexto de novas demandas, novos problemas, novas soluções, novas propostas e novas teorias. Assim é que, na contemporaneidade, o uso que fazemos dos diferentes recursos tecnológicos modifica o modo como vivemos e nos relacionamos tanto com outras pessoas quanto com o ambiente que nos cerca. Essa forma de ser e estar no mundo tem seu efeito em diferentes aspectos da área da Educação. Kenski (2007, p. 41), ao discutir esse tema há uma década e meia, já dizia que “abrir-se para novas educações, resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica é o desafio a ser assumido por toda a sociedade”.

Entre os assuntos sobre os quais as pesquisas em Educação vêm ampliando seus interesses é a inserção no pensamento computacional na Educação Básica. No artigo *Computational Thinking* (Pensamento Computacional), publicado em 2006, Wing define o pensamento computacional como uma forma de resolver problemas, projetar sistemas e entender o comportamento humano, aplicando conceitos fundamentais da ciência da computação. Pesquisadores como Wing (2006), Blikstein (2008), Resnick (2012), Valente (2016) defendem que o pensamento computacional é uma habilidade essencial para a formação de cidadãos capazes de enfrentarem os desafios do século XXI.

Wing (2006) argumenta que o pensamento computacional é uma habilidade universal que deve ser ensinada desde a Educação básica, não apenas para formar futuros cientistas da computação, mas para capacitar todos os indivíduos a lidarem com a crescente complexidade do mundo moderno. A autora defende, ainda, que o pensamento computacional seja incorporado ao currículo escolar como uma disciplina transversal, complementando o ensino tradicional de matemática, ciências e linguagens.

A partir de leituras a respeito desse tema, passei a me interessar pelo assunto e me inquietar sobre as possibilidades e limites da inserção do pensamento computacional na Educação Básica. Com a possibilidade do ingresso no doutorado em Educação, no grupo de pesquisa NEPESTEEM – Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Tecnologia Educacional e Educação Matemática, me propus a pesquisar mais a respeito do assunto e fazer desse tema o meu objeto de pesquisa.

Nesse sentido, esta pesquisa de doutorado tem o seguinte objetivo geral: constituir um panorama contemporâneo sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica a partir de uma interlocução entre teorias, diretrizes, propostas e implementações. Para atingi-lo, foram os seguintes objetivos específicos:

- Constituir fontes de referência sobre o pensamento computacional a partir de narrativas de professores pesquisadores sobre o tema;
- Sintetizar conceitos e definições sobre o pensamento computacional;
- Analisar como diretrizes curriculares se estruturam para orientarem a inserção do pensamento computacional na Educação Básica;
- Apresentar indícios de implementação de ações propostas para inserção do pensamento computacional na Educação Básica.

Na próxima seção, apresento os procedimentos metodológicos que foram adotados na pesquisa e seus participantes.

### 1.3 ESCOLHAS METODOLÓGICAS E PARTICIPANTES

Nesta seção, apresento as escolhas metodológicas. Essas escolhas movimentaram a pesquisa e é por isso que denominei suas etapas de movimentos, os quais possibilitaram enxergar elementos da paisagem do panorama que pretendo constituir.

“Movimento” porque entendo que o pesquisador necessita se mover dentro da pesquisa, de um lado para o outro. Todo o percurso ao longo deste processo foi marcado pela movimentação. Ainda, entendo que a apresentação da tese não é uma linha de chegada, tampouco o fim do percurso. Pesquisar é um caminho sem fim e é por isso que começo apresentando indícios de todos os movimentos feitos até aqui. Quem saberá todos os passos futuros decorrentes deste trabalho? O que espero é

que esta pesquisa possa contribuir para outros trabalhos futuros, mantendo a movimentação que é fundamental à pesquisa.

Os movimentos se deram em uma pesquisa qualitativa com desenho narrativo. Na pesquisa qualitativa, “buscamos compreender a perspectiva dos participantes [...] sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vista, opiniões e significados” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 376). Com o desenho narrativo teve uma “formulação voltada para entender e representar experiências por meio das histórias de vida de indivíduos ou grupos” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 511). As narrativas foram constituídas a partir de entrevistas realizadas com professores pesquisadores que investigam temas relacionados ao pensamento computacional e foram disparadoras para uma articulação com um conjunto de documentos formado por artigos científicos, teses, dissertações, diretrizes curriculares e notícias veiculadas na imprensa.

Segundo Bolivar (2002):

A pesquisa narrativa é um processo complexo e reflexivo de mutação de textos das entrevistas aos textos para o leitor. O pesquisador recria os textos para que o leitor possa "experimentar" as vidas ou eventos narrados. Os discursos coletados em campo são transformados em documentos públicos, de acordo com as diretrizes mutáveis que geralmente regem a comunidade científica em questão. (BOLIVAR, 2002, p. 18, tradução minha).

Segundo Silva e Pádua (2010), o ato de recuperar as narrativas é uma forma de trazer de volta a esfera do discurso vivo, partindo da tradição oral de relatar experiências e sabedoria. Ainda segundo as autoras, as narrativas têm aspecto de sabedoria prática, já que no processo de recordação das experiências vividas, o narrador acaba por valorizar aquilo que acredita ser mais importante comunicar a outras pessoas.

Cabe ressaltar que com a oportunidade de realização de doutorado sanduíche em Portugal, passou a ser do meu interesse analisar como o tema da minha pesquisa vem sendo debatido naquele país.

### **1.3.1 Primeiro movimento: a escuta dos participantes**

Nesta etapa da pesquisa, as fontes dos dados foram produzidas oralmente por meio de entrevistas que foram realizadas com quatro participantes escolhidos como depoentes, as quais posteriormente foram transcritas e textualizadas.

Já nas primeiras reuniões sobre a pesquisa, eu e minha orientadora conversamos sobre como trazer para o estudo falas contemporâneas de pesquisadores que têm o pensamento computacional como campo de atuação ou de investigação. Queríamos ouvir o que eles tinham a dizer sobre a pesquisa e o trabalho que realizam. Discutindo sobre as possibilidades, escolhemos a pesquisa narrativa para realização de entrevistas utilizando a metodologia da História Oral. Ao colocar em prática o movimento de escuta dos quatro participantes da pesquisa sobre suas histórias e memórias relacionadas ao pensamento computacional, apresentei diferentes vistas da paisagem do panorama constituído na pesquisa. A seguir, detalho os fundamentos e os procedimentos da História Oral que foram adotados em cada uma das entrevistas.

No período da minha graduação na Licenciatura em Matemática, conheci trabalhos que adotaram a História Oral da forma como praticada pelo GHOEM<sup>4</sup> – Grupo de História Oral e Educação Matemática. Desde então a ideia de trabalhar daquela forma me instigou, mas somente no doutorado tive oportunidade de concretizá-la.

A História Oral é “uma metodologia de pesquisa que envolve a criação de fontes a partir da oralidade e se compromete com análises compatíveis com uma determinada concepção e fundamentação teórica”. (GARNICA et al., 2010, p. 9). Trata-se de

Um método de pesquisa qualitativa que não difere, em geral, dos demais métodos qualitativos: compartilha com eles alguns dos princípios mais essenciais e elementares, mas deles difere por ter, dentre suas expectativas iniciais, não somente amarrar compreensões a partir de descrições, mas constituir documentos “históricos”, registros do outro, “textos provocados”. [...] São, portanto, sempre potenciais fontes históricas. (GARNICA, 2008, p. 130).

Dessa forma, com a História Oral se pode não somente acessar narrativas de pessoas entrevistadas e utilizá-las como dados, mas principalmente tratar essas narrativas de maneira que possam permanecer preservadas como fontes. Complementando, Gonzales (2017, p. 34) destaca que “a História Oral pode, então,

---

<sup>4</sup> O GHOEM é um grupo de pesquisa interinstitucional, criado no ano de 2002 com a intenção inicial de estudar as potencialidades da (e aplicar a) História Oral como metodologia de pesquisa para a Educação Matemática.

ser compreendida como um método autobiográfico, em que aquele que narra constrói uma versão histórica em direção daquele que escuta, uma narrativa repleta de sentimentos, sensações e experiências”. Assim, as entrevistas em História Oral permitem perceber múltiplas perspectivas, (re)traçar cenários, dialogar com os dados, perceber tendências no que se altera e no que permanece. (ROUKOULSKI, 2006).

Pela decisão de pesquisar em História Oral adotando procedimentos indicados pelo GHOEM, adotei como referências para essa escolha metodológica os trabalhos Garnica, Fernandes e Souza (2011), Gonzales (2016) e Alberti (2013).

Conforme Garnica, Fernandes e Souza (2011), fazem parte destes procedimentos:

(a) a **questão diretriz da pesquisa** indica um grupo inicial de **depoentes cuja memória é julgada importante para compreender o tema** levantado pela questão diretriz. [...]; (b) os **roteiros de entrevistas** são elaborados e devem estar à disposição dos depoentes, caso eles os solicitem previamente para organizar suas exposições; (c) as entrevistas podem estar direcionadas a **compreender um tema específico**, que é parte das experiências vivenciais do depoente (nesse caso, seguimos uma perspectiva conhecida como História Oral temática) ou, sem fixar tema específico, podem estar interessadas em perspectivas vivenciais amplas, num conjunto de experiências de vida relatadas por determinados atores sociais (nesse caso, a perspectiva é a que temos chamado de História Oral de vida); (d) as **entrevistas** – realizadas em tantas sessões quantas forem necessárias, seguindo as disposições do pesquisador e do colaborador – são gravadas e/ou filmadas para, posteriormente, serem transformadas em textos escritos numa sequência de momentos aos quais chamamos **transcrição** (ou de gravação) e **textualização**: do registro da oralidade (em suportes digitais) passa-se à de gravação bruta (elaborando-se um primeiro registro escrito); dessa de gravação bruta (ou transcrição, como temos chamado) passa-se à primeira textualização (que implica editoração da transcrição), à qual seguem tantas textualizações quantas julgadas necessárias para apurar o texto, sempre em negociações com o depoente. Não há regras para textualizar e essa operação depende, fundamentalmente, da sensibilidade e do estilo de redação do pesquisador. Uma das disposições exigidas para essa dinâmica de elaborações textuais, por exemplo, é tentar manter, tanto quanto possível, o tom vital do depoente, isto é, a construção de frases nas quais se reconheçam (e o próprio depoente se reconheça em) seus modos de falar. (GARNICA; FERNANDES; SOUZA, 2011, p. 236, grifos meus).

Como na minha pesquisa o objetivo de entrevistar os participantes era compreender quais as suas ideias e vivências a respeito de um tema específico – o pensamento computacional – trabalhei na perspectiva da História Oral Temática. Por isso, a questão diretriz e os roteiros das entrevistas se concentraram em termos relacionados ao tema da pesquisa, porém sem deixar de dar atenção e destaque à trajetória de vida dos participantes.

Gonzales (2016) destaca que a transcrição é um processo rigoroso em que o pesquisador se debruça sobre a gravação do áudio e o transcreve para a linguagem escrita, exatamente como foi dito pelo entrevistado mantendo, por exemplo, os vícios de linguagem e as interferências.

Quanto à textualização, é um trabalho feito em cima do texto transcrito para deixá-lo de acordo com as normas da escrita e claro para leitura. Nesse processo, levei em conta o que foi apontado por Garnica, Fernandes e Silva (2011):

Não há regras para textualizar e essa operação depende fundamentalmente da sensibilidade e do estilo de redação do pesquisador. Uma das disposições exigidas para essa dinâmica de elaborações textuais, por exemplo, é tentar manter, tanto quanto possível, o tom vital do depoente, isto é, a construção de frases nas quais se reconheça (e o próprio depoente se reconheça em) seus modos de falar. (GARNICA; FERNANDES; SILVA, 2011, p. 236)

O processo de análise das textualizações serve para tecer as compreensões sobre o que se busca responder (GONZALES, 2016).

Como a questão diretriz da pesquisa tem o pensamento computacional como tema, entrevistei quatro professores pesquisadores cujas práticas e estudos a ele se relacionam: os brasileiros André Luis Raabe, José Armando Valente e Marcus Vinicius Maltempi e o português Rui Gonçalo Espadeiro. Para essa decisão, levei em conta que “a escolha dos entrevistados não deve ser predominante orientada por critérios quantitativos, por uma preocupação com amostragens, e sim a partir da posição do entrevistado no grupo, do significado de sua experiência” (ALBERTI, 2013, p. 40).

Cada entrevista foi realizada a partir de um roteiro que elaborado em torno de palavras-chaves relacionadas ao tema da pesquisa e à vida do entrevistado. Essas palavras-chaves foram apresentadas aos participantes durante suas entrevistas na forma de fichas temáticas, as quais, segundo Gonzales (2016) podem ser usadas no intuito de disparar narrativas sobre a temática da pesquisa sem necessidade de utilizar perguntas diretas aos entrevistados.

Eu conheci o Prof. Dr. André Luis Raabe, da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), lendo publicações sobre seu trabalho junto ao Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB<sup>5</sup>) e o livro “Computação na Educação Básica:

---

<sup>5</sup> O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos criada em 2016, com o intuito de promover a cultura de inovação na educação pública brasileira.

Fundamentos e Experiências” de 2020, do qual ele é um dos organizadores. Em 30 de maio de 2020, por e-mail, convidei-o para a entrevista e ele prontamente aceitou. A entrevista foi realizada de maneira virtual pelo aplicativo Zoom Meetings<sup>6</sup> em 02 de junho de 2020. Teve duração de uma hora e três minutos e foi guiada pelas fichas temáticas apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Fichas temáticas – Prof, Dr. André Luis Raabe

PENSAMENTO COMPUTACIONAL	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA ENSINAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL
DESAFIOS PARA OS ESTUDANTES AO APRENDEREM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NAS ESCOLAS
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: INICIATIVAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	MUDANÇAS CURRICULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA A INSERÇÃO COMPUTACIONAL
COMPETÊNCIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO	INFRAESTRUTURA E TICS NAS ESCOLAS
DESAFIOS PARA AS TICS NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL E NO EXTERIOR	POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS DE FOMENTO ÀS TICS
CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA	FORMAÇÃO ACADÊMICA
TRAJETÓRIA PROFISSIONAL	INÍCIO DA PESQUISA NO TEMA (PENSAMENTO COMPUTACIONAL)
PROJETOS ATUAIS E INTERESSE EM PESQUISAS FUTURAS	TEMA LIVRE
DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O meu primeiro contato com o Prof. Dr. José Armando Valente, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) foi realizado por e-mail em 2019, quando

<sup>6</sup> O Zoom Meetings é uma plataforma de videoconferências robusta que possui diversas funcionalidades, como compartilhamento de tela, gravação de webinars, acesso via telefone e upload de reuniões na nuvem.

marcamos de nos encontrarmos presencialmente no VI Seminário Web Currículo, que aconteceu na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) entre os dias 4 e 6 de novembro de 2019, onde ele se apresentaria como um dos palestrantes. Por se tratar de um evento cujo tema se relacionava com minha pesquisa, aproveitei a oportunidade da viagem para participar das atividades oferecidas. Porém, por conta da alta demanda de trabalho, o professor Valente acabou por desmarcar a entrevista e deixamos para remarcar a entrevista para outra data que fosse mais oportuna.

Em fevereiro de 2020, fiz novo contato por e-mail com o Prof. Valente e remarcamos a entrevista para o mês de março, na cidade de Campinas, em São Paulo. Porém, fomos surpreendidos pela pandemia de COVID-19, que impôs o afastamento social. Assim, foi preciso cancelar a entrevista presencial e não a remarcar até que soubéssemos um pouco mais sobre a situação da pandemia que, naquela altura, era muito incerta e perigosa. Tínhamos a esperança de que muito em breve fosse possível realizá-la pessoalmente.

Foi em agosto de 2020 que fiz novo contato com o prof. Valente para marcarmos a entrevista de modo não presencial porque a pandemia ainda exigia distanciamento entre as pessoas. Essa entrevista foi então realizada em 27 de agosto de 2020 via aplicativo Zoom Meetings e teve duração de cinquenta e sete minutos. As fichas temáticas que guiaram a entrevista são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Fichas temáticas – Prof. Dr. José Armando Valente

ERA DIGITAL – ALUNO, ESCOLA E PROFESSOR	(NOVAS) TECNOLOGIAS (DIGITAIS) DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL	LETRAMENTO COMPUTACIONAL
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: INICIATIVAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	COMPETÊNCIA DIGITAL
PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CURRÍCULO ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA	PENSAMENTO COMPUTACIONAL E FORMAÇÃO DO PROFESSOR

PENSAMENTO COMPUTACIONAL/ DOCUMENTOS OFICIAIS - LEGISLAÇÃO	PENSAMENTO COMPUTACIONAL/EDUCAÇÃO BÁSICA E ALUNO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL/EDUCAÇÃO BÁSICA E ESCOLA	FORMAÇÃO ACADÊMICA
TRAJETÓRIA PROFISSIONAL	INÍCIO DA PESQUISA NO TEMA (PENSAMENTO COMPUTACIONAL)
PROJETOS ATUAIS E INTERESSE EM PESQUISAS FUTURAS	TEMA LIVRE
DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	

Fonte: Autoria própria (2020).

Convidei o Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi para uma das entrevistas porque tive acesso à informação sobre a disciplina Pensamento Computacional na Educação Matemática ministrada por ele no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Rio Claro e o conhecia pelos textos que publicou sobre o tema. Nosso primeiro contato ocorreu em dezembro de 2020, e no dia 17 de dezembro, realizamos a entrevista via Zoom apoiados nas fichas temáticas mostradas no Quadro 3, com duração de quarenta e oito minutos.

Quadro 3: Fichas temáticas – Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi

PENSAMENTO COMPUTACIONAL	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA ENSINAR O PENSAMENTO COMPUTACIONAL
DESAFIOS PARA OS ESTUDANTES AO APRENDEREM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NAS ESCOLAS
PENSAMENTO COMPUTACIONAL: INICIATIVAS NO BRASIL E NO EXTERIOR	MUDANÇAS CURRICULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA A INSERÇÃO COMPUTACIONAL

APRENDIZAGEM ATIVA DE MATEMÁTICA	INFRAESTRUTURA E TICS NAS ESCOLAS
DESAFIOS PARA AS TICS NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL E NO EXTERIOR	POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS DE FOMENTO ÀS TICS
PENSAMENTO COMPUTACIONAL E CURRÍCULO DE MATEMÁTICA	FORMAÇÃO ACADÊMICA
TRAJETÓRIA PROFISSIONAL	INÍCIO DA PESQUISA NO TEMA (PENSAMENTO COMPUTACIONAL)
PROJETOS ATUAIS E INTERESSE EM PESQUISAS FUTURAS	TEMA LIVRE
DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Durante o meu doutorado sanduíche em Portugal, busquei conhecer trabalhos de pesquisadores portugueses sobre o pensamento computacional. Foi assim que conheci o Prof. Me. Rui Gonçalo Espadeiro e me interessei pelo seu trabalho. Em março de 2022, para apresentação da minha pesquisa de doutorado, participei do Encontro Internacional de Inovação no Ensino da Matemática e das Ciências, que ocorreu em Santarém<sup>7</sup>. O professor Rui foi um dos palestrantes e aproveitei a oportunidade para fazer um primeiro contato e ele prontamente se dispôs a participar de uma entrevista. Fiz contato novamente via e-mail após o evento e marcamos nosso encontro para o dia 30 de março de 2022, de modo on-line, por escolha do entrevistado. A entrevista teve duração de uma hora e sete minutos, orientada pelas fichas temáticas apresentadas no Quadro 4.

<sup>7</sup> Além desse evento, participei também do XXIX Colóquio AFIRSE Portugal 2022, em Lisboa, que teve o tema “A Educação e os desafios da sociedade contemporânea”.

Quadro 4: Fichas temáticas – Prof. Me Rui Gonçalo Espadeiro

PENSAMENTO COMPUTACIONAL	FORMAÇÃO DE PROFESSORES (PROFESSORES DO FUTURO E FUTUROS PROFESSORES)	MATEMATIC
MUDANÇAS CURRICULARES PARA O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	INFRAESTRUTURA PARA AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NAS ESCOLAS DE PORTUGAL	EXPERIÊNCIAS COM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM PORTUGAL
AMBIENTES COMPUTACIONAIS E AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS	PROCESSO DE DEPURAÇÃO NO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EUROPA
POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS DE INCENTIVO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	INÍCIO DA PESQUISA NO TEMA (PENSAMENTO COMPUTACIONAL)	ATUAÇÃO PROFISSIONAL
TRAJETÓRIA ACADÊMICA	PROJETOS ATUAIS E INTERESSE EM PESQUISAS FUTURAS	PESQUISADORES PORTUGUESES NO TEMA DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL
TEMA LIVRE	DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Cabe ressaltar que cuidados éticos foram tomados em relação à realização de todas as entrevistas, nos termos do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UDESC. Aos entrevistados, enviamos inicialmente uma carta de apresentação da pesquisa (apêndice A), um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice B) e uma Carta de Cessão de Direitos dos documentos produzidos (apêndice C) para assinatura com aprovação e devidas autorizações, inclusive a de divulgação de seus nomes, o que é fundamental em pesquisas que utilizam procedimentos de História Oral para valorização de suas narrativas. Todos estes documentos assinados estão sob minha responsabilidade.

Como em 2020 o mundo enfrentou a pandemia de COVID-19, tal acontecimento afetou diretamente os encaminhamentos das entrevistas, que precisaram ser realizadas de modo virtual por meio de aplicativos de videoconferência. Foi um grande desafio superado em um tempo em que a tecnologia

digital teve um papel fundamental pois, sem ela, as entrevistas não poderiam ter sido realizadas. Nesse ponto, é interessante pensarmos sobre como é importante refletirmos sobre mudanças que são necessárias nas trajetórias de pesquisas que trabalham com entrevistas, principalmente se lembrarmos daquilo que Meihy e Holanda (2007) apontaram sobre o processo dialógico que se dá em uma entrevista em História Oral:

A entrevista de história oral é sempre um processo dialógico, isto é, que demanda a existência de pelo menos duas pessoas em diálogo, porém não se trata de uma conversa e sim de relação programada, atenta às gravações. Assim, os contatos humanos premeditados, se colocam como imprescindíveis à elaboração da história oral. **Não se produz, contudo, história oral por vias indiretas, como por telefone ou internet, por exemplo.** (MEIHY; HOLANDA, 2007, p. 19, grifos meus).

Ainda, Gonzales (2016) destacava que os trabalhos em História Oral consideram a entrevista como “entre/vista”, troca de olhares ou entre olhares, o que sugere a importância do contato pessoal presencial. Porém, certamente nem Meihy e Holanda e nem Gonzales imaginavam a possibilidade da existência de uma pandemia que colocasse as pessoas em situação de distanciamento presencial umas das outras por cerca de três anos. O que deveríamos então fazer? Abandonar a ideia de realizar entrevistas com esses procedimentos porque elas não poderiam acontecer presencialmente? Ponderamos que não e que iríamos persistir no objetivo e utilizar os recursos da comunicação online via internet para planejar e realizar as entrevistas do modo mais próximo que poderia ser feito respeitando os princípios da História Oral. E assim foi feito. Posso dizer, assim, como um resultado da pesquisa, que é possível realizar entrevistas com procedimentos da História Oral utilizando recursos que possibilitem a comunicação online síncrona entre entrevistador e entrevistado; ou seja, mesmo quando eles estejam fisicamente distantes um do outro. Basta que se façam as devidas adaptações e que se tomem os cuidados necessários para tal, como por exemplo, garantir bons recursos de áudio, vídeo e conexão com a internet.

Depois de textualizadas as entrevistas, os textos resultantes foram encaminhados aos respectivos entrevistados para eles conhecerem, avaliarem e autorizarem a sua utilização na pesquisa. Com isso, podemos dizer que o processo de textualização não é feito só pelas mãos da pesquisadora, pois os entrevistados podem apontar trechos que desejam ajustar com inserções, reescritas ou exclusões.

Percebi que o registro da narrativa de cada entrevista foi um trabalho construído a quatro mãos (pesquisadora e participante), como assim aponta Gonzales (2016):

Já desde o momento da entrevista – pode-se dizer até antes, na preparação dela – a narrativa constituída por meio do relato é algo coletivo, é do entrevistado tanto quanto é do entrevistador e, por isso, os passos que se seguem após a entrevista deverão ser discutidos, entendidos e negociados também coletivamente. (GONZALES, 2016, p. 34).

Para o processo de análise das narrativas, fiz por diversas vezes leituras das textualizações e assisti novamente às gravações das entrevistas. Com isso, foi possível identificar elementos significativos das narrativas de cada um dos entrevistados e também entre eles, tomados em conjuntos. Listei e organizei esses elementos, para que eles pudessem se tornar o fio condutor para a escrita dos textos apresentados no capítulo 2. Tais textos representam, assim, interpretações e criações possíveis, visto que tantos outros materiais poderiam surgir a partir das textualizações.

Representam o meu esforço, como pesquisadora, para compreender, interpretar, registrar e comunicar sentidos possíveis às narrativas dos entrevistados e constituir as suas vistas sobre as relações entre pensamento computacional e Educação Básica.

### **1.3.2 Segundo movimento: as narrativas como base do estudo teórico e documental**

O segundo movimento nos procedimentos metodológicos se deu para articular as narrativas participantes da pesquisa com textos de produção bibliográfica e documental que tratam sobre o pensamento computacional, oriundos de diferentes fontes. Os elementos disparadores para o que buscar, como buscar e que articular foram os conteúdos das narrativas dos quatro professores pesquisadores entrevistados. Assim, foi o que eles disseram que orientou a escolha das fontes e dos métodos da revisão bibliográfica e documental que apresento no capítulo 3 naquilo que chamo de interlocuções orais e documentais para constituição de um panorama sobre o pensamento computacional.

Ao trabalhar dessa forma, percebi aquilo que é dito por Silva e Pádua (2010) sobre o poder da pesquisa narrativa: fiz descobertas e entrelacei essas descobertas com as teorias que estudei para criar, apresentar e discutir perspectivas que

difícilmente apareceriam em uma pesquisa com outro tipo de desenho. Nesse processo, tomei todos os cuidados com o tratamento dado às narrativas, por “não caber ao pesquisador julgar as narrativas orais, já que estas funcionam como legitimações (apoios) para a história contada pelo pesquisador sobre o fenômeno pesquisado” (GARNICA; SILVA; FERNANDES, 2010, p. 6).

O estudo documental foi feito tendo como fontes diretrizes curriculares brasileiras sobre o pensamento computacional e também de Portugal, dado o período em que realizei o doutorado sanduíche naquele país. Além disso, já que os entrevistados mencionaram iniciativas de inserção do pensamento computacional na Educação Básica em diferentes lugares, fiz uma busca por informações da mídia que noticiaram essas e outras iniciativas para, assim, acrescentar elementos mais contemporâneos ao panorama que tracei. A busca documental – tanto das diretrizes curriculares quanto das notícias – foi feita em documentos digitais publicados na internet a partir de consultas feitas com o buscador Google.

As diretrizes curriculares foram buscadas por seus conteúdos: “Base Nacional Comum Curricular”, “Currículos de Educação Básica de Santa Catarina”, “Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do CIEB”, “Currículo Escolar de Portugal para TIC”.

Sobre a busca das notícias sobre o tema, considerei que houve mudanças no cenário do pensamento computacional entre o ano das entrevistas com os participantes brasileiros (2020) e o ano de defesa da tese (2023) e que a tecnologia avança constante e rapidamente. Por isso, utilizei a aba “Notícias” do Google para inserir o termo “pensamento computacional” e utilizei a delimitação de tempo entre 01 de janeiro de 2022 até 13 de abril de 2023. Para cumprimento dos prazos para finalização da tese, a busca foi feita apenas em sites brasileiros. Aplicados esses filtros, obtive 270 resultados. Esses registros foram lidos e foram eliminadas as repetições e as notícias que não tratavam diretamente sobre o pensamento computacional, resultando na leitura de 117 notícias, as quais apresentam uma parte do panorama atual sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica. Para a escrita da síntese, fizemos a proposta de analisar as notícias que se encaixavam em quatro categorias definidas por nós.

## 2 VISTAS DA PAISAGEM: NARRATIVAS SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Neste capítulo, apresento o que considereei como vistas de uma paisagem sobre o pensamento computacional, da forma como são constituídas por cada um dos participantes da pesquisa. Cada seção é identificada pelo nome do professor pesquisador entrevistado e pela marcação de que sempre se trata de “uma vista” porque se narrada por outra pessoa, poderia ter outros significados e trazer novas compreensões sobre eles, o que, em síntese, é a base dos fundamentos e métodos da História Oral e da pesquisa narrativa.

### 2.1 UMA VISTA, POR MARCUS VINICIUS MALTEMPI

A minha formação é em Bacharelado em Ciência da Computação, na UNESP – São José do Rio Preto porque eu tinha muito interesse nessa área e gostava de exatas. Na época, não tinha internet, não tinha nada disso. O que me levou à busca por esse curso, que nem era muito difundido, foi o interesse por coisas eletrônicas, por jogos de computador, videogame... No final do curso, tomei conhecimento da área de informática na educação e isso me chamou a atenção.

Meu mestrado também foi em Ciência da Computação, dessa vez na USP, onde trabalhei com inteligência artificial para sistemas tutores inteligentes voltados à educação. A computação era o fim e a educação era um acessório, digamos que... secundário. Trabalhei com esse viés de educação. Então, eu decidi me voltar mais para educação, estudar mais e fui fazer doutorado, só que ainda em Engenharia Elétrica e Computação, pela UNICAMP. Eu fiz o doutorado na área da Engenharia Elétrica, mas trabalhei com o José Armando Valente no NIED – Núcleo de Informática na Educação. Então, tive contato com as ideias do construcionismo e do Seymour Papert. Posteriormente, em 2008, fiz um pós-doutorado na Universidade de Londres com um grupo cujas raízes também estavam no construcionismo, nas ideias do Papert e do uso do computador na educação, especificamente na educação matemática.

Mesmo depois de passar em um concurso na UNESP para trabalhar no departamento de computação, eu ainda vivia esse conflito: se eu era da computação ou era da educação. Submetia projeto na computação e aí era negado... Apanhei um pouco e me inscrevi no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP Rio Claro. Passado um tempo, eu vi que eu dava aula para computação, mas

trabalho com educação. E assim fui montando a minha carreira dentro dessas duas perspectivas. Foquei minha pesquisa para a Educação Matemática, mas não para o desenvolvimento de tecnologia e sim para a reflexão sobre o uso das tecnologias digitais.

Eu ainda não tinha trabalhado com a programação, até porque os meus alunos são, em grande maioria, licenciados em matemática. Eles não têm formação em computação. Com o advento do pensamento computacional, das pessoas se preocuparem mais com isso, eu vi a chance de voltar um pouco para as minhas origens e investir de novo na questão da programação. Os ambientes também foram sendo desenvolvidos, como por exemplo o Scratch, favorecendo a programação por aqueles que não têm essa formação. Então, em 2018 eu iniciei um projeto sobre o pensamento computacional e pensei em oferecer na pós-graduação uma disciplina que tratasse do pensamento computacional na Educação Matemática.

Eu diria que o pensamento computacional não é algo bem definido atualmente – além de não ser algo novo – por conta dos diferentes entendimentos que encontramos, principalmente na literatura especializada. Se a gente olhar para algumas das tentativas de definição ou para alguns entendimentos, a gente vai encontrar a palavra processo, o que é bastante interessante, pois pensamento é processo. Sendo um processo, sendo algo que é dinâmico e que está acontecendo, envolve análise, síntese, abstração e comparação.

E tudo isso está ligado ao aprendizado. São coisas que a gente faz a todo momento. O ser humano faz isso ao falar, ao conversar... Nesta entrevista, estamos fazendo abstrações porque a gente está falando e fazendo referências a coisas que não estão na nossa frente agora, nesse momento. A gente faz essas ações como um ser humano, seja para interagir ou para aprender. Então, o pensamento computacional está muito próximo a esse tipo de pensamento que envolve esses processos, mas visando o desenvolvimento do conhecimento científico.

Temos várias formas de pensamento. Temos o pensamento racional, pensamento analítico, pensamento matemático, pensamento algébrico, pensamento geométrico... A tentativa de demarcar claramente até onde vai o pensamento computacional – onde começa e termina outro, o que o diferencia de um outro – é algo bastante difícil de ser feito. Não me preocupo, neste momento, em ficar tentando fazer isso. Eu acho que não vale a pena. O que me chama a atenção sobre o termo pensamento computacional, é que é algo que qualifica o pensamento.

Eu acho que o pensamento computacional traz para gente uma preocupação – ou talvez reacenda uma preocupação que já existiu na educação e mesmo na história da computação – que é o uso da informática na educação. Eu o enxergo como algo que tem bastante ligação com metodologias ativas, educação *maker*... tendências que podemos chamar de “mais atuais”, que estão sendo bastante faladas. Todas têm um pouco de relação entre si, até mesmo com o construcionismo. Todas compartilham de ideias comuns.

Em termos de pesquisa, desenvolvimento e ação de políticas públicas para a educação dos países, tem diversos interesses por trás dessa guinada pelo pensamento computacional. Um deles é o interesse comercial. Há interesses por parte das empresas para terem mais pessoas formadas em computação, pois aparentemente o mercado está aquecido, mas faltam profissionais competentes. Para a educação, eu acho que é uma oportunidade de investir, de trazer as tecnologias digitais mais para dentro do ambiente escolar, porque são tecnologias do nosso tempo atual. E nada é mais razoável do que fazermos aquilo que o ser humano sempre faz: lançar mão das tecnologias que estão à sua disposição, na sua época.

O que se percebe como mais marcante na nossa sociedade nos últimos anos é a digitalização do nosso cotidiano. As tecnologias digitais estão adentrando cada vez mais nas nossas práticas cotidianas, mas por que isso não acontece na escola? As tecnologias, em geral, modificam o ambiente. Então, o pensamento computacional talvez seja uma forma de lidarmos com isso, para tirarmos o melhor proveito possível dos objetivos da educação formal.

Já temos um movimento dos livros didáticos na discussão sobre o pensamento computacional. O Programa Nacional de Livros e Materiais Didáticos – PNLD – já começa a se preocupar: “como que eu posso colocar o pensamento computacional no livro didático?” Já disparou um movimento visando isso. Já que é interessante, pelo menos que se coloque em discussão esse assunto. Isso já é muito bacana!

Sobre os desafios para aprender pensamento computacional, eu acho estranho falar “aprender pensamento computacional”. Falar aprender matemática, aprender geografia, já nos faz pensar em disciplina. Pensamento computacional não é uma disciplina e também não está restrito à matemática. Sabemos que, no Brasil, a BNCC associou o pensamento computacional à matemática, abordado como uma proposta de resolução de problemas. Mas, não é algo claro. Na tentativa de esclarecer o que ele é, o termo aparece quando se fala de resolução de problemas, e isso fica muito

associado à matemática. Mas, ele não é só isso, pois aprender pensamento computacional talvez signifique aprender estratégias e elementos que são práticas associadas ao pessoal da ciência da computação: coletar, representar e analisar dados.

Então, acredito que o pensamento computacional não está associado a um problema trivial ou à resolução de um problema que tem uma resposta única. Nesse caso, não se pode perder de vista o fato de que um problema não se resume a uma questão e, sim, que ele é algo trabalhado a partir da interação com a realidade. É por isso que o pensamento computacional está muito associado a projetos, ao desenvolvimento, à mão na massa, ao fazer. Isso é uma das características da educação *maker*: não é só um fazer, mas um fazer que se volta para o compreender. Não é um fazer mecanizado. Não é para ser fácil a todo momento, pois envolve a questão do desafio, de ser factível de ser resolvido.

Uma coisa clara para mim é que, talvez, a parte mais fácil de trabalhar o pensamento computacional é a parte da programação de computadores, o desenvolvimento de algoritmos. A programação é uma possibilidade de aprendizado e até mesmo uma possibilidade do aprendiz se tornar um epistemólogo do seu próprio aprendizado. O aluno fica na situação de aprender a aprender. É lógico que isso não se resume a colocar o aluno na frente do ambiente de programação e falar para ele programar.

Assim, desenvolver projetos que levem a processos de análise, síntese, abstração e generalização é uma atividade que favorece e provoca o desenvolvimento do pensamento computacional. A programação é uma atividade que caracteriza o pensamento computacional em atividades não triviais. Há também os conceitos que estão subjacentes a ele, como por exemplo o envolvimento com os dados, a simulação, a automação e outras coisas que vemos na literatura.

Fomentar esse ambiente não precisa estar resumido ao computador, pode ser praticado de maneira desplugada. Já se fala em pensamento computacional desplugado e em computação desplugada. O aluno pode trabalhar as questões que envolvem a programação, de depuração, execução e reflexão, de uma forma lúdica com seus pares, com seus colegas de classe, com professores etc.

Tem uma definição da *Royal Academy* que eu gosto bastante que é sobre reconhecer, nas nossas atividades, elementos que estão associados ao pensamento computacional. O reconhecer é o conhecer de novo. É conhecer em outro contexto

algo que a gente já faz. Isso é bacana porque dá um ar de que o pensamento computacional não é novo. Por exemplo, nas aulas de matemática, o professor decide por tal abordagem para fazer diferente o trabalho com determinado conteúdo.

Mas, a formação de professores é um ponto crítico para a inserção do pensamento computacional nas escolas. Qualquer mudança na formação do professor é crítica, tanto na formação inicial, quanto na continuada. De uma maneira geral, o uso de tecnologias digitais na prática docente não é um tema que faz parte da formação inicial do professor. Com isso, o professor recém-formado já sai defasado. Essas coisas precisam mudar! Não é fácil mudar, mas a mudança precisa ser objeto de política pública. É preciso também que o professor tenha, em sua prática, tempo e condições para formação continuada. Essas situações não existem hoje em dia. Às vezes, o professor só tem disponibilidade no sábado à tarde, por exemplo, para fazer a formação continuada. E ele já está sobrecarregado com aulas durante a semana. A educação como um todo é algo bastante complexo, é algo cheio de detalhes. Educação é detalhe, precisa cuidar de tudo. A inserção do pensamento computacional passa pelo professor, obrigatoriamente. O professor tem que ver sentido naquilo, ver vantagem naquilo. Ele tem que ver que aquilo traz resultados melhores para o seu trabalho em relação ao que ele já faz. Se isso não acontecer, por que ele vai mudar? Para que ele vai fazer tanto esforço?

O importante é que os professores tenham uma formação que lhes dê um norte seguro, que eles consigam ter uma boa base de fundamentos – por exemplo no construcionismo ou em uma outra fonte – que permita que consigam analisar e interpretar as novas tecnologias que vão surgindo, pois elas surgem a todo momento. Eu acho que é por aí... E é bobagem pensar que a gente consegue ensinar tudo para as pessoas. Nem se deve ter isso como meta. Os conhecimentos estão sendo produzidos numa velocidade muito grande. É preciso ter os fundamentos para que a pessoa consiga buscar os complementos por conta própria.

A questão da infraestrutura é insuficiente também. Mesmo, por exemplo, no estado de São Paulo. Acabei de ver uma notícia de que o presidente Bolsonaro vetou coisas básicas para as escolas. Então, quer dizer... são coisas básicas, como a infraestrutura, que são necessárias para fazer o uso de tecnologias nas escolas. Não que precise ter tudo para começar a pensar a respeito, mas precisa ter a infraestrutura. Professor não pode ter a desculpa de que ele não tem infraestrutura e que é por isso ele não faz.

Os desafios da Educação em tempos de pandemia de COVID-19 são enormes. A sobrecarga do professor é muito grande. Em pouco tempo, foram necessárias mudanças de posicionamento para uns professores, mais do que para outros. Aqueles que já acreditavam, já praticavam o uso de tecnologia, fizeram essa movimentação de modo mais fácil. Aqueles que não viam o menor sentido das tecnologias na educação sofreram mais. Mas, a pandemia talvez tenha tido algo positivo ao mostrar que várias coisas que envolvem tecnologias, sobre as quais havia tanta resistência, deixaram de ser impossíveis. A tecnologia digital permitiu e favoreceu diversos avanços. Não que seja melhor, não estou comparando, mas ela abriu possibilidades de pensar coisas novas, diferentes do que vinha sendo praticado.

Perdas, é claro que tivemos e eu acho que quando a gente puder voltar, quando não tiver mais a necessidade de isolamento, devemos voltar a nos encontrar. Com o passar do tempo, vai se naturalizando, talvez vá ficando mais fácil conviver com o isolamento. Mas, de forma alguma podemos nos esquecer de que a convivência social e presencial no dia a dia é muito importante na escola e na educação. Mas, temos que voltar numa resignificação cultural com relação ao que é um ambiente híbrido, para poder fazer coisas novas. Existe um monte de desafio de acesso e de prática. Mas, não vamos só nos adaptar! Vamos tentar aproveitar e mudar! A gente pode ficar livre desse coronavírus e viver novamente sem a pressão da sua coexistência. Porém, devemos voltar diferentes. A escola deverá abrir horizontes e possibilidades diferentes a partir da experiência vivenciada. Que dê possibilidades de coisas novas serem feitas! Eu considero que a escola ideal é aquela que está sempre buscando ser melhor. Não é possível dizer “chegamos naquilo que queríamos”, porque os desafios estão sempre sendo colocados.

## 2.2 UMA VISTA, POR ANDRÉ LUIS RAABE

Vou falar um pouquinho da minha trajetória e de como é que eu cheguei no pensamento computacional. Posso falar sobre pensamento computacional por três horas, mas vou dosar um pouquinho...

Sou professor da UNIVALI desde o ano 2000. Fiz graduação na PUC do Rio Grande do Sul em 1997. Naquela época, o nome do curso era Informática e foi por isso que eu resolvi fazê-lo. Meu mestrado também foi na PUC, em 2020, em Ciência da Computação. Já o doutorado, defendi em 2005 na Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, em Informática na Educação. Isso mostra como, desde a graduação, eu trabalho na interface entre computação e educação, o que muita gente chama de informática na educação. É uma das áreas em que eu mais contribuo, onde venho pesquisando há muitos anos.

Nessa minha trajetória, sou professor em curso de Ciência da Computação desde 2001. Muitas vezes, me deparei com calouros com dificuldades para aprenderem lógica de programação e com defasagens trazidas da formação no Ensino Médio. E eu percebia a minha dificuldade em conseguir melhorar os resultados deles, mesmo quando eu dava uma atenção mais intensiva ou desenvolvia softwares para ajudá-los. Eu levei essa questão para minha tese de doutorado, que tratava sobre um sistema que usa inteligência artificial para tentar ajudar os alunos que têm dificuldade de aprenderem a programação introdutória.

Eu percebi que o problema estava na Educação Básica. Estava lá a origem da dificuldade que tínhamos, no Ensino Superior, para dotarmos os alunos de um melhor conhecimento sobre computação e de habilidades mentais que são superimportantes nessa área. Foi pensando nisso que eu comecei a trabalhar mais com a Educação Básica e direcionar quase todos os meus esforços de pesquisa para o tema pensamento computacional.

De maneira informal, posso dizer que entendo o pensamento computacional como uma habilidade de resolver problemas, sabendo aquilo que a computação pode fazer por nós. A computação, deixo claro, e não somente o computador. O pessoal da computação bate muito nessa tecla sobre a diferença entre computador e computação e: computador é uma máquina, uma instância, um artefato; computação não depende do computador, pois ela é um conhecimento.

E não é nova a ideia de levar a computação à Educação Básica. Ela ganhou força a partir de 2006, quando a Jeanete Wing deu um nome ao tema: pensamento computacional. Mas, é um tema que vem de muitos anos antes... ideias que vinham sendo desenvolvidas pelo Seymour Papert desde as décadas de 1970 e 1980 do século passado. Com a Wing, ganhou uma nova roupagem e ganhou uma nova força. A partir de então, empresas e governos perceberam que havia uma necessidade de que as pessoas dominassem conhecimentos sobre o que a computação pode fazer por nós, que tivessem uma percepção de que isso não era exclusivo dos cientistas da computação.

A gente sabe que as pessoas que escolhem uma carreira como Ciência da Computação, Engenharia ou Sistemas de Informação precisam de um conhecimento sobre pensamento computacional diferente daquele necessário a pessoas que escolhem outras carreiras. Porém, é importante que todos tenham acesso ao conhecimento do pensamento computacional, independentemente da área que querem como profissão.

Voltando a falar da Educação Básica, a menção que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental faz ao pensamento computacional é bastante tímida, no texto do sexto ano, dentro da unidade de álgebra, na área da matemática. Quem conhece o tema, acha que essa é uma escolha equivocada porque isso acaba por confinar o pensamento computacional em uma abordagem muito algébrica, o que não é o seu verdadeiro potencial. Entendo que houve muito jogo político entre forças na tentativa de a área de matemática encampar o pensamento computacional para si e interpretá-lo da forma que eles julgavam pertinente. Mas, é melhor que nada, pois estando ali presente, os livros didáticos irão se preocupar em abordar o pensamento computacional e podem até corrigir, em parte, o equívoco da BNCC.

Já na BNCC do Ensino Médio, o pensamento computacional é mencionado de uma forma mais aberta que permite abordagens diferenciadas, correlacionando com cultura digital e com outros tipos de conhecimento. Desse modo, no Ensino Médio se torna um pouco mais possível fazer um trabalho diferenciado para abordar o pensamento computacional.

Talvez, a roupagem matemática da computação não seja muito atraente para o público da Educação Básica. E, principalmente, talvez não seja a melhor abordagem quando a gente fala em ensinar pensamento computacional para todas as pessoas. Por isso, eu entendo que a roupagem mais matemática do pensamento computacional não seja adequada para o grande público. Eu sou defensor das abordagens que são mais lúdicas, mais transversais, que envolvem o *maker*, envolvem a robótica, que envolvem a construção de jogos e que se afasta um pouco da matemática mais formal.

Complementar a BNCC foi uma motivação para a construção do currículo proposto pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). Eu acabei sendo um dos protagonistas desse processo, junto com o Christian Brackmann, o Flávio Campos e equipe. Na nossa visão, as habilidades propostas pela BNCC, sozinhas, não dão conta da competência geral, que é tornar os jovens criadores de

tecnologia. Então, o currículo do CIEB busca complementar a BNCC para suprir as lacunas relacionadas à cultura digital, ao pensamento computacional e à tecnologia digital. Mas, ele não existe à parte, é o complemento que a BNCC precisava. Nós ainda estamos aprimorando o currículo do CIEB. Foram ampliados os materiais de apoio e foram construídos planos de aula para todas as habilidades. Também, estamos acompanhando as redes de ensino que estão implantando o currículo e tentando, a partir desses exemplos, ter algum *feedback* para continuarmos fazendo esse aprimoramento.

O CIEB nasceu sob o enfoque de fazer uma aproximação entre a academia e a gestão pública. A diretora Lúcia Daniel já foi secretária do Estado em Santa Catarina e tem boa fluência entre os governantes. Então, ela conhece bastante sobre como é a gestão em alto nível das secretarias municipais e estaduais de educação. O Centro tem desenvolvido vários produtos e vários documentos de referência e pesquisas para subsidiar o público de secretários de educação de Municípios e Estados. Em um diálogo muito bom, tem conseguido fazer com que vários deles passem a adotar práticas de gestão melhores. O CIEB não tem produto a ser vendido, todos os produtos que ele desenvolve são para o uso das redes, sem custo. Tem seus mantenedores<sup>8</sup>, não é um serviço que as prefeituras contratam. É uma entidade que realmente tem levado um impacto muito relevante para a gestão pública educacional e eu tenho muito orgulho de trabalhar para eles.

Na UNIVALI, há dois anos<sup>9</sup>, a gente criou uma disciplina de pensamento computacional<sup>10</sup> no Colégio de Aplicação, para atender do 6º ano do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. Alguns resultados dessa iniciativa são apresentados na dissertação da Natália Ellery Ribeiro Couto, “Impacto da implantação de uma disciplina de pensamento computacional em estudantes um estudo de caso”, defendida em 2019 no Programa de Mestrado em Computação da UNIVALI, sob minha orientação. Uma das coisas que percebemos foi que os estudantes estavam preocupados com ENEM e vestibular e não viam muito sentido de ter uma disciplina de pensamento computacional, porque achavam que isso estava atrapalhando o

---

<sup>8</sup> São mantenedores do CIEB: Instituto Natura, Fundação Lemann, Instituto Península, Itaú Social, Fundação Telefônica VIVO, Instituto General Motors, Cisco e Instituto Unibanco.

<sup>9</sup> Considerar que a entrevista foi realizada em 2020.

<sup>10</sup> A disciplina ainda permanece na grade curricular do colégio de aplicação da UNIVALI.

tempo deles na preparação para as provas. E pensamento computacional não cai nas provas.

Eu entendo que iniciativas piloto de inserção do pensamento computacional nas escolas de Educação Básica são muito bem-vindas e que elas podem se dar a partir de projetos em parceria com universidades ou com institutos, ou até de próprio interesse das redes. Uma vez que os pilotos sejam avaliados e comecem a mostrar algum resultado, a inserção pode ser feita de forma mais ampla. Eu não recomendo que se inclua pensamento computacional nas escolas do dia para noite.

Acredito que a melhor forma de trabalhar com o pensamento computacional na Educação Básica seja transversalmente. É preciso distribuir várias das habilidades do pensamento computacional ao longo do currículo. De forma semelhante, por exemplo, ao que acontece com a educação ambiental: não é uma disciplina, mas é abordada de forma transversal dotando todos os professores de todas as áreas de um conhecimento básico naquele tema. Eu reconheço a dificuldade em conseguir fazer isso num prazo curto, pois pressupõe que consigamos convencer todas as licenciaturas a incluírem uma disciplina de pensamento computacional em seus currículos, esperarmos que cinco anos depois os professores comecem a ingressar na Educação Básica, e aí, só então, começarmos a fazer mudanças curriculares na escola.

Por conta disso, a abordagem que muitas redes municipais e principalmente, os colégios particulares têm feito é criar como uma disciplina, porque acaba dando resultados mais rápidos. Porém, essa situação não tem o mesmo potencial que teria se trouxesse a abordagem transdisciplinar, que possibilitaria relacionar o pensamento computacional com problemas que são superpotentes de se trabalhar, na matemática, na física, na biologia, na literatura... relacionando com algoritmo, com abstração, com a possibilidade de automatizar as coisas.

A questão de decidir ter uma disciplina ou de ser transdisciplinar carrega uma dificuldade adicional que é o fato de que muitas redes, como a de Santa Catarina, não têm na escola um professor de informática e sim um técnico de informática. Mas, os técnicos em informática não têm a prerrogativa de dar aulas... eles são proibidos de dar aulas sem terem um professor junto com eles. Portanto, se não tem professor de informática, não terá alguém para ministrar uma disciplina relacionada à computação ou informática.

Então, se entendermos que a implantação do pensamento computacional no currículo da Educação Básica na forma de uma disciplina é uma solução plausível para curto prazo, é possível chamar para atuarem nela os professores que são formados especificamente para isso, que são os licenciados em computação. A Licenciatura em Computação é um curso pouco conhecido pela sociedade, precisa ser impulsionado.

A realidade brasileira é distinta da de outros países onde se tem aula de TIC, tecnologia da informação e comunicação. Os professores de TIC receberam uma formação adicional para trabalharem pensamento computacional nas escolas. A Austrália é um exemplo para se inspirar, pois eles já tinham disciplina de TIC e reformularam todo o currículo, mas não de uma vez só, como a gente fez aqui. Fizeram em oito etapas, sendo que a cada ano um novo componente curricular era redesenhado. Tiveram tempo de absorver a mudança aprendendo com os erros e acertos. E, no oitavo ano, eles incluíram o pensamento computacional junto com o pensamento do *design*, em uma perspectiva de potencializar os jovens para projetarem e criarem soluções usando a computação. Admiro muito o currículo australiano e o considero como uma referência que serve bastante para o Brasil. Inclusive, alguns aspectos da BNCC são inspirados no currículo australiano e isso deve fazer com que as propostas deles sejam mais aderentes ao que a gente vem fazendo aqui no CIEB.

No Brasil como um todo, não há um currículo de informática na Educação Básica, nem diretrizes para ensinar informática na educação. Aqui, a maioria das redes nunca teve um conteúdo de informática a ser ministrado. Quando isso acontece é muito por vontade própria do instrutor, pois cada escola é de um jeito, nunca houve um padrão. A discussão sobre o que fazer fica muito na decisão do diretor e supervisor, dos gestores da escola. Na maioria das vezes, está mais na mão do instrutor. Há instrutores maravilhosos, que se relacionam com professores e fazem projetos interdisciplinares. Tem instrutor que é carrancudo, que não quer colaborar com ninguém e só quer ganhar seu salário... as crianças vão ao laboratório e, simplesmente, o instrutor abre a porta e os coloca para jogar joguinho. E tem também todo um espectro entre esses dois extremos, um pouquinho mais para lá ou um pouquinho mais para cá. Portanto, há a situação de escolas não terem o profissional e necessitarem investir na contratação de novos professores para que a gente possa inserir o pensamento computacional de forma mais rápida. Isso precisa ser

equalizado. Considero que essa seja uma das principais dificuldades que encontraríamos se hoje a gente decidisse que as escolas precisam implantar o ensino de pensamento computacional para se adequarem à BNCC. As escolas e redes teriam que contratar profissionais, gerando um custo altíssimo. Sabemos disso porque tentamos influenciar o Ministério da Educação nessa direção. Eu participei de uma comissão que tinha essa intenção. O ministro e o pessoal do Conselho Nacional de Educação indicaram que esse é um caminho muito custoso, que naquele momento não seria viável. Paulo Blikstein traz uma informação nas falas dele de que para o investimento em tecnologia na educação funcionar, para cada dólar investido em equipamentos, teria que se investir 9 dólares na formação de professores. Ou seja, o investimento deveria ser de 10% em equipamento e 90% em formação de pessoal. Isso não acontece em muitos lugares. Esse problema não é só do Brasil. A dificuldade de usar a tecnologia e de inserir a tecnologia nas práticas pedagógicas acontece mesmo nos países desenvolvidos. Essa é uma área em que, frequentemente, os professores demoram mais para se apropriarem da novidade. Eles são até, de certa forma, resistentes. E isso não está relacionado com a idade... não são os professores velhos que são reacionários e os novos que vem aceitando a tecnologia... não tem correlação com a idade... várias pesquisas já mostraram isso.

Existem ainda outros desafios para os alunos de Educação Básica aprenderem pensamento computacional, o qual ainda tem um elemento de novidade para aqueles que não são da área. Para algumas famílias, inclusive, porque não entendem bem a importância desse tema estar presente na Educação Básica. Costumo brincar dizendo que as famílias que estão passando pelas primeiras experiências com isso – suas crianças tendo aulas de computação, robótica e programação na escola – chegam em casa e perguntam: “e aí meu filho, o que você aprendeu? Responda quanto é  $5 \times 3$ ”. Mas, não perguntam: “quanto é 10 em binário?”. Ou seja, eles tomam a tabuada, perguntam o que a criança aprendeu e conversam com ela sobre isso, mas não existe um interesse sobre os conhecimentos de computação, com exceção daquelas famílias em que alguém já trabalha na área.

Vejo que hoje há tantos materiais, abordagens e ferramentas que facilitam o trabalho do professor com o pensamento computacional, o que me leva a pensar que a dificuldade maior não está nos alunos e sim na formação dos professores, que ainda desconhece o pensamento computacional. Robótica, Scratch, ferramentas, computação desplugada, brinquedos de programar... não são coisas que trazem uma

dificuldade extrema para os alunos. As dificuldades são para o professor, por ele não entender exatamente o que ele precisa que os alunos desenvolvam ao trabalhar com essas ferramentas e com essas abordagens. E que eu saiba, hoje, nenhuma das licenciaturas inclui pensamento computacional no currículo ou, pelo menos, nenhuma incluía. Casualmente, na instituição em que eu trabalho, a Licenciatura em Matemática tem uma disciplina sobre pensamento computacional. Talvez, por conta da minha influência. Porém, isso é uma exceção. A maioria dos professores que estão atuando na Educação Básica não tiveram contato com o pensamento computacional em seus cursos de formação. A questão fundamental é que não podemos investir apenas nos professores que estão atuando, mas também nos professores que estão sendo formados. Entendo que o ideal seria incluir pensamento computacional no currículo de todas as licenciaturas, de todas as áreas, incluindo a Licenciatura em Pedagogia.

Assim, eu entendo que, talvez, o principal problema a ser resolvido é a formação de professores da Educação Básica para ensinarem o pensamento computacional. E é um problema antigo, se considerarmos que o tema geral “tecnologia na educação” sempre foi tratado com dificuldade na formação de professores. Avançou-se pouco ao longo dos anos, principalmente aqui no Brasil.

Também, é preciso investir na carga horária dos professores, para que eles possam dominar os conceitos e trabalhar com os alunos. Isso é plenamente possível de se fazer. Acredito que o MEC tem alguns módulos de pensamento computacional disponibilizados gratuitamente para todos os professores. Várias instituições têm feito produtos ou até parcerias com o intuito de levar isso para redes públicas. Notoriamente, tem o Instituto Ayrton Senna<sup>11</sup>, a Fundação Lemann<sup>12</sup> e o CIEB, com quem eu colaboro frequentemente nisso. São caminhos importantes para iniciar esse processo de formação dos professores. O impacto vai depender do quanto a sociedade e os gestores e governantes entenderem que isso é prioritário.

A tese de doutorado do Valdir Correia Junior, que foi defendida no início de 2020, sob minha orientação, apresenta uma proposta de currículo de pensamento computacional para o curso de Licenciatura em Pedagogia. Ele fez oficinas com os alunos da pedagogia, partindo do princípio de que se a gente quer ensinar

---

<sup>11</sup> Organização sem fins lucrativos comprometida com a educação integral.

<sup>12</sup> Organização de filantropia familiar, nascida em 2002. Atua em dois pilares estratégicos: Educação e Lideranças.

pensamento computacional para crianças pequenas, com abordagem desplugada, com o uso de brinquedos e de ferramentas construídas para elas, os pedagogos precisam também conhecer esses conceitos, pois são eles que atendem da Educação Infantil ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Vivendo e pensando tudo isso, eu me envolvi com a construção de brinquedos de programar e com o pensamento computacional na Educação Infantil. Na medida em que eu percebia a importância de trazer o ensino e o desenvolvimento da lógica de programação e do pensamento computacional para os mais jovens, eu fui pesquisar: “mas, o quão jovem? O que existe para os bem pequenos?”. Na ocasião, eu estava com meu filho com 3 anos. Eu encontrei brinquedos de programar que eu não sabia que existiam e fiquei maravilhado. Consegui comprar um, pois o padrinho do meu filho estava nos Estados Unidos e trouxe. Comecei a brincar com meu filho, meu filho brincou por dois dias e eu peguei um brinquedo para mim. E decidi que era um tema que eu queria me aprofundar, porque eu entendia que era muito possível iniciar o desenvolvimento do pensamento computacional já na Educação Infantil como uma brincadeira lúdica, e que teria muito potencial para, além de desenvolver o pensamento computacional, criar experiências agradáveis e positivas nas crianças no desenvolvimento de conceitos matemáticos... conceito de número, estimativa, entender o que é ângulo, entender o que é algoritmo.

Desde então, sou sócio de uma *startup* que criei junto com meus alunos para desenvolvermos brinquedos de programar. Levaram cinco anos até sairmos do protótipo e criarmos um brinquedo de programar que hoje está no mercado, que se chama Hope. Sigo pesquisando e buscando seu aprimoramento por meio da pesquisa com as orientações de mestrado. Além de fazer pesquisa, estou tentando empreender e subsidiar as redes de educação com esses brinquedos. Em Balneário Camboriú, já atendemos 16 núcleos de Educação Infantil, em torno de 1500 crianças. Nesse ano de 2020, a gente vai atender o primeiro e o segundo ano, assim que terminar o confinamento. É muito gratificante ver o quanto as crianças ficam felizes em receber um robô brinquedo igual as escolas particulares possuem. A gente tinha projetado trabalhar com crianças de quatro anos em diante e nos surpreendeu ver que mesmo crianças com 3 anos conseguem brincar, entender o que é um algoritmo e desenvolver os primeiros passos da lógica de programação. Eu tenho enfatizado muito sobre a questão de investigar as crianças pequenas e tenho certeza absoluta de que é mesmo nessa fase que a gente tem que começar.

Eu sou bolsista de produtividade do CNPq e meu tema dessa bolsa é a construção de instrumentos de mensuração do pensamento computacional. Eu consegui identificar quais são os desenvolvimentos típicos – desde a criança pequena até os jovens do Ensino Médio – relacionados ao pensamento computacional. Uma das minhas orientações de mestrado, do Cassiano Pereira Viana, cuja banca vai ser amanhã, está nesse contexto de pesquisa. O tema é a construção de um instrumento de avaliação para o Ensino Médio, baseado em um *puzzle*, um jogo em que os jovens resolvem problemas. Baseados no desempenho e no tempo que eles levam e número de tentativas, se desenvolve um score. A gente vem buscando aprimorar esse score, buscando amostras de alunos diferentes e comparando também com outros instrumentos já existentes. Aproxima-se um pouco do estilo de pesquisa da psicologia, da psicomетria. E esse mesmo tipo de trabalho a gente vai desenvolver também com as crianças pequenas, com o brinquedo de programar, que vai ser um instrumento que irá ajudar a entender como uma criança pequena interage e desenvolve seus primeiros passos na lógica e, ainda, o que se pode esperar das crianças nesses primeiros contatos. Tenho trabalhos também em outras faixas etárias com outras dissertações que estão em andamento.

Estamos desenvolvendo novas interfaces de programação. O nosso maior problema de investigação é: como uma criança comunica um algoritmo? Muitas vezes, eu percebo que as crianças pensam correto, mas elas se equivocam na hora de informar isso através dos botões do robô. Quando eu dou um papel para elas riscarem o caminho que o robô tem que fazer, elas acertam. No momento de apertar os botõezinhos na sequência correta, elas se equivocam. Então, estamos buscando desenvolver novas formas para a criança se comunicar com o robô, ou seja, desenvolver novas formas de programar que sejam adequadas à criança pequena.

Há um ponto que eu acho muito importante frisar, que é o modelo que foi adotado pelas escolas do Brasil, decorrente do ProInfo, da política de formar laboratórios nas escolas. Esse programa foi superimportante por um período, para dotar as escolas de computadores e de laboratórios. Porém, ele acabou criando ilhas de isolamento. Essa situação cria uma dificuldade em muitos aspectos. Por exemplo, os professores não se tornam fluentes em tecnologia porque há o laboratorista; o laboratório, em geral, não é um espaço frequentado pelos professores. É um espaço que tem um dono, que é o laboratorista. E só se usa o computador lá dentro... nos outros espaços não se usa o computador. Acredito que esse modelo de infraestrutura

prejudicou muito a disseminação do uso adequado de informática na educação. É muito mais potente o modelo que leva o computador, notebooks ou tablets para dentro da sala de aula como um recurso que pode ser consultado a qualquer momento para criar e subsidiar a pesquisa em projetos, trabalhando em grupos ou ilhas, por exemplo. Mas, há desafios para dotar as escolas com boa infraestrutura por não haver, em geral, um processo de curadoria para aquisição de equipamentos e softwares. Os gestores são, muitas vezes, bombardeados com ofertas de empresas que vêm com material sedutor, super bem construído e os gestores não têm subsídios para entender o que é bom ou ruim e acabam comprando. Alguns prometem que vai melhorar a nota do ENEM, vai melhorar o índice do IDEB em x por cento... E o secretário municipal vai lá e faz a aquisição sem saber que aquilo é uma bomba.

Enfim, a infraestrutura de TICs nas escolas nunca foi boa, existem diferenças enormes entre os municípios no Brasil e entre as redes particulares e públicas. Há locais com pouco acesso à internet, locais em que as escolas têm acesso a boa infraestrutura de computadores, mas a internet é ruim. Alguns dos dados que estão disponíveis nas pesquisas, principalmente do Relatório Anual de TICs na educação, feito pelo CETIC<sup>13</sup>, traz esse acompanhamento e dá para a gente perceber o quanto ainda é tímido o uso da internet pelos alunos. Os professores usam mais na preparação de aulas, a parte administrativa da escola usa bastante, mas o uso da internet pelos alunos, especificamente, ainda não é tão alto.

Nesse contexto, acredito que é cada vez mais importante que os professores se tornem fluentes em usar as tecnologias digitais. Isso se tornou evidente nos tempos de pandemia de COVID-19. Se teve um lado bom, é que muitos professores puderam perceber que há muitos recursos bons que podem ser utilizados. Dessa maneira, eles podem ressignificar boas práticas que são feitas nas escolas. É importante que os professores entendam que eles podem aprender com os alunos. Em termos de tecnologia, os alunos, em geral, têm mais contato com novidades e eles podem colaborar muito na construção de um ambiente junto com o professor. É uma mudança metodológica bem ampla e radical, e muito necessária, esse sentimento de que professor não é o detentor do conhecimento que os alunos irão receber e, sim, que irão construir juntos através das tecnologias digitais. É a ideia da co-construção, de um professor colaborador que constrói junto com o aluno, que não traz o conteúdo,

---

<sup>13</sup> Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

mas ensina a fazer curadoria do conteúdo, está online junto com estudante. Esse professor ajuda a dar significado à informação, que não se prende tanto ao currículo, mas que deixa o estudante construir seu próprio currículo a partir de seus interesses. São metas e desejos importantes relacionados às competências digitais, mas que encontram muitas vezes obstáculos até mesmo na legislação vigente e na forma como as redes educacionais se relacionam com os órgãos de fiscalização. Mas, repito, o principal desafio é a formação de professores.

Vou aproveitar e fazer uma fala sobre uma visão que eu tenho e que considero superimportante, cada vez mais, a gente insistir nisso. É sobre a gente trabalhar na questão da flexibilização do currículo. A ideia de currículo que a gente tem hoje, como o currículo é comunicado aos professores das redes públicas, cria todo um ambiente que dificulta demais o trabalho e que impede que o professor e os alunos estabeleçam relações de afeto, porque o professor fica escravo de ter que cumprir conteúdo. Ele tem 50 minutos e tem que conseguir manter as crianças quietas para que ele possa passar o conteúdo e ele é cobrado se ele não cumprir com esse conteúdo. As crianças estão em um ambiente que é totalmente inadequado à natureza de ser criança... ficar sentada, enfileirada e quieta em uma carteira absorvendo conteúdo que, muitas vezes, nem é tão interessante assim. E esse conteúdo já está disponível em outros meios. Os que têm acesso à internet, Youtube e tal conseguem saber coisas que a professora está trazendo. O ambiente hoje é hostil e não é inclusivo. Eu entendo que o currículo tem uma boa parte de culpa nesse processo. Está na hora de entendermos que é superimportante flexibilizar o currículo, e isso vale para todos os temas e vai favorecer também o pensamento computacional, *maker* e tecnologia. Gastamos o salário do professor, a luz da escola, a água da escola... todo mundo tem que ir até a escola para ouvir um conteúdo que é obrigado... e, dez anos depois, o que você lembra do que você aprendeu? Muito pouco. Vai muito conteúdo fora. A prisão curricular torna os professores máquinas de ensinar. Quando pensamos em abordagem de projetos, quando temos a possibilidade de trabalhar com *maker*, de colocar o aluno mais no centro do processo, de ouvir o que ele está interessado em aprender e transformar isso em currículo, daí então a gente está fazendo educação de verdade. A partir daí o professor começa a estabelecer relações afetivas que fazem com que o aluno se relacione com a escola de outro jeito, de um jeito que você gosta do professor, você sente liberdade de ir lá e expor suas opiniões. Você não fica o

tempo todo tendo que se controlar ou percebendo que você não é adequado àquele ambiente.

### 2.3 UMA VISTA, POR JOSÉ ARMANDO VALENTE

A minha formação acadêmica foi em Engenharia Mecânica pela USP em 1970. Quando eu estava no segundo ano, eles instalaram os computadores na universidade. Era um computador IBM 1130 que precisava de uma sala especial para alojá-lo. Eu me interessei e fui aprender a programar e virei bolsista de iniciação científica nessa área. E, basicamente, eu me esqueci da engenharia mecânica, me dediquei mais à parte de computação. Quando eu me formei, eu vim para Campinas para a UNICAMP para dar aula para a primeira turma do curso de Ciência da Computação que estava sendo criada. Basicamente, era ensinar programação e os alunos falavam em cérebro eletrônico. Terminei o mestrado em 1974, quando desenvolvi um sistema computacional para ajudar os linguistas a usarem a tecnologia para determinar se uma gramática específica gerava alguma sentença. Só que eu fiquei meio chateado porque eu achava que a gente fazia essas coisas e não via eles usarem. Eles usavam, mas não nos chamavam para ver o que estavam fazendo, os resultados que eles obtinham. Fiquei meio assim... desisti um pouco...

Mas aí, eu fui para os Estados Unidos em 1979 para fazer o doutorado no Massachusetts Institute of Technology – MIT e lá eu encontrei um grupo que trabalhava com crianças com deficiência e que realmente precisavam da tecnologia. Não conseguiam usar lápis e papel e a tecnologia poderia ser um recurso para ajudar essas pessoas a se expressarem e se comunicarem. Particpei de um projeto em que, na minha tese, eu desenvolvi um sistema em que o computador foi entendido como se fosse o caderno eletrônico, com linguagem LOGO. Era através desse caderno que as crianças desenhavam, criavam, faziam contas, escreviam... coisas que nunca tinham feito antes pois não conseguiam usar lápis e papel e se expressar. Voltei para o Brasil e comecei a implantar essas ideias de tecnologia na educação, não só para a criança com deficiência, mas para qualquer uma. Começamos com o uso do LOGO aqui no Brasil, usando as ideias do Papert. Ele foi o meu orientador lá nos Estados Unidos. E essa então foi, basicamente, a minha trajetória. Hoje, eu estou mais do lado da educação do que da engenharia. Atualmente, quase que todo o meu trabalho está relacionado com o ensino, tanto Básico como Superior.

Ao longo do tempo, a tecnologia vindo sendo alterada. Inicialmente, você tinha pouco recurso computacional, as escolas praticamente não tinham laboratórios e começaram com esse movimento de criar laboratórios nas escolas. Em outro momento, não fazia sentido fazer mais pesquisa sobre o que as pessoas usavam, o que a escola usava e como integrava com o currículo. Depois isso foi, de certa maneira, atropelado pela educação a distância. Trabalhei um pouco com a educação a distância, mas agora não tenho tanto interesse em pesquisar nessa área. Tenho interesse nas ideias sobre pensamento computacional ou na introdução da mão na massa no ensino básico. A minha pesquisa hoje no CNPq é a questão da educação *maker* e de como ela se integra no currículo.

Há bastante coisa sobre o pensamento computacional. Começo com o que o pensamento computacional é, pois está tendo por aí diversas pessoas, grupos etc. pensando ou falando sobre o que é e o que não é. Há um consenso de que se está praticando o pensamento computacional quando se está programando e usando as tecnologias. Eu diria que essa questão da programação é o que está mais comumente sendo tratado.

Eu entendo que o pensamento computacional é a maneira como você expressa seu pensamento no descrever ideias e coisas para uma máquina fazer. Para se comunicar com a máquina, você organiza seu pensamento e desenvolve certas competências e certas habilidades. Você deve ser sintético, pois, se você tem muita ambiguidade, fica muito difícil você conversar com a máquina. Você usa uma linguagem precisa, que é a linguagem com que você se comunica com a máquina. Nessa comunicação, uma coisa que é extremamente importante, é o fato de você ter um feedback relativamente fiel, o que a gente não encontra, por exemplo, com as pessoas. Dependendo daquilo que está sendo falado, cada pessoa fala conosco de acordo com o que pensa que gostaríamos de ouvir e não o que realmente gostaria de dizer. No caso do computador, isso é feito de maneira bastante fiel. Você tem essa resposta a respeito do que você está pensando. Por exemplo, ao explicar para máquina como é que se faz um bolo, você vai ter que ser preciso na questão dos ingredientes, medidas, quantidades etc. Você vai ter que ser preciso nos procedimentos que você usa com esses ingredientes. Como é que você bate o bolo? Como é que o bolo está no ponto? Como é que você assa o bolo? Como é que você determina que o bolo está assado? Uma coisa para mim, é você ser capaz de fazer um bolo, por exemplo. Outra coisa é você ser capaz de informar à máquina como se

faz o bolo. São atividades completamente diferentes. Dessa maneira, o digital te obriga a ser muito mais explícito com relação aos procedimentos que você usa para realizar determinadas atividades. Por isso que o pensamento computacional te ajuda nesse sentido.

Então, aquilo que a gente obtém no tratamento ou no uso da máquina, de certa maneira, acaba influenciando a maneira como a gente pensa e faz as coisas. Isso é o que eu estou entendendo que o pessoal está chamando de pensamento computacional. De certa maneira, fica diferente do pensamento lógico, diferente do pensamento matemático... embora o pensamento lógico e o pensamento matemático possam estar embutidos nesse pensamento computacional, porque nele também há lógica. Se não fizer a coisa lógica, você não obtém aquilo que você quer.

Algumas pessoas tentam fazer uma relação entre o pensamento computacional e o pensamento matemático. Mas, eu acho que isso não é suficiente porque o pensamento matemático pode ser feito usando lápis e papel. Você não recebe um feedback do papel. Alguém precisa olhar aquilo que você fez, a expressão ou a lógica que você fez, e dar o feedback. Esse feedback é um feedback humano, não é um feedback fiel como é um feedback da máquina.

Aqui no Brasil, a discussão sobre o pensamento computacional está começando praticamente agora<sup>14</sup>, uma vez que nos Estados Unidos isso já roda desde 2006, com a publicação do artigo da Wing. Embora a Wing tenha introduzido esse termo, eu acho que ela faz um desserviço, no sentido de que ela não procurou entender que essa ideia do pensamento computacional aparece no livro do Papert, talvez não exatamente com esse termo, mas aparece. Em um dos livros dele, a Máquina das Crianças, ele já pensava nessas coisas. Mas ela ignora completamente isso e introduz o termo como se tivesse descoberto a América. O meu início na pesquisa sobre o pensamento computacional veio para resgatar o que o Papert tinha falado desde 1971. Talvez a gente não se expressasse dessa maneira, chamando de pensamento computacional, mas a ideia já estava lá nas coisas que a gente queria fazer, que o Papert chamava de “ideias poderosas”.

Então, há dois ou três anos, começamos a pensar nessas coisas. E o que é interessante, é que isso foi apropriado e está sendo introduzido em diversos currículos do ensino básico. Virou, de certa maneira, um pouco moda porque as Universidades

---

<sup>14</sup> Considerar que esta entrevista foi feita em 2020.

e as escolas públicas e privadas de ensino básico tentam introduzir essa ideia. E por que a gente tem discutido o pensamento computacional? A gente fez isso porque o digital, de certa maneira, adiciona aquele componente que o lápis e papel, ou as tecnologias tradicionais, não fazem: oferece o feedback fiel da máquina. Não existe tecnologia, além da digital, que dá esse feedback. Com relação a essas tecnologias, chamamos de novas, mas estão ficando velhas e se renovam. A gente passou a usar o termo “digitais” porque você pode considerar que “tecnologias de informação e comunicação” o lápis e o papel também são.

Nossos esforços estão focados no ensino básico, embora aqui na UNICAMP, no curso de Graduação em Comunicação Social – Midialogia, tenha uma disciplina que se chama “Introdução ao pensamento computacional”, onde fazemos uma ligação entre arte, matemática e programação.

Na Educação Básica, o que estamos fazendo é construir um currículo relacionado ao pensamento computacional. No Município, ele tem três componentes: a ideia de programar – com o sentido mais amplo de não só gerar código –, letramento e tecnologia. No estado de São Paulo, eles fizeram diferente. Trataram da ideia de cultura e pensaram em tecnologia, letramento e pensamento computacional. No caso do ensino da rede Municipal de São Paulo, as mudanças foram pensadas para alunos do Ensino Fundamental I e II e na rede estadual de São Paulo, a gente fez de sexto ano até o nono e Ensino Médio. Para mim, essas são as iniciativas mais claras que estão acontecendo. Eu não vejo esse movimento na escola privada, de tentar fazer essa mudança no currículo, embora na BNCC tenha alguma coisa a respeito do pensamento computacional. O que eu conheço de diretriz, no Brasil, que fala sobre o pensamento computacional é a BNCC. No exterior, não tem uma política específica de pensamento computacional. O que eu sei é que na Europa tem alguma coisa relacionada com essa ideia, mas eles atribuem outro nome: eles chamam de competência digital. Na verdade, o que eles estão querendo é também abordar essas ideias sobre o pensamento computacional. E isso já é um documento da União Europeia que tenta fazer a implantação ou implementação política dessas ideias do pensamento computacional no ensino básico das escolas da Comunidade Europeia.

Sobre a formação de professores e o pensamento computacional, tem pouca coisa na literatura. Estamos tentando, com as experiências que estamos implantando no Brasil, formar o professor para que ele entenda sobre os componentes que estão incluídos na ideia de tecnologia digital. A maneira como fazemos as coisas, como a

gente produz, como a gente se comunica, o entretenimento etc., tudo está se alterando. Os professores também estão vivenciando essas mudanças. A única coisa que não está acontecendo é transportar essas vivências de mudanças para dentro da sala de aula.

O pensamento computacional é atividade de programação. Nesse sentido, eu estou entendendo programação não somente como você programar, usar Scratch ou o que quer que seja. É em sentido mais amplo. Quando você faz um Powerpoint, quando você programa o seu celular para acordar às 6 horas da manhã... tem aí um componente de programação. A máquina vai te responder e te acordar às 6 horas da manhã. Tem todo um ritual de como você faz isso, embora você não esteja usando um comando explícito, um condicional ou um comando da linguagem de programação. Mas de certa maneira, você está programando o teu celular para te acordar às 6 horas da manhã. Então, a ideia de programação é um pouco mais ampla do que simplesmente você gerar um código, como entendíamos anteriormente. Isso tudo faz parte dessa formação que a gente está procurando propiciar ao professor, de modo que ele consiga, na sua sala de aula, fazer um pouco dessas atividades e colocar suas ideias em prática.

Sempre falamos em cultura digital, em era digital, mas isso era para empresa, sociedade, entretenimento... Na escola isso ainda não aconteceu, principalmente na sala de aula. A escola, de certa maneira, se adaptou ao digital no sentido da administração, pois a administração da escola é feita digitalmente. O que não é digital é a sala de aula. A sala de aula ainda é tradicional. Esse é o movimento que precisamos pensar agora. Como podemos fazer a era digital e a cultura digital entrarem na sala de aula?

Parte dessa cultura digital está entrando por conta da pandemia de COVID-19, no sentido de que os alunos, desde o primeiro ano até o Ensino Superior, estão se comunicando através do digital. Mas isso quem pode, pois ainda tem escolas que não chegaram nesse ponto e estão resolvendo o problema com entrega de trabalhos ainda na abordagem tradicional. Tem escolas que eu estou conhecendo que colocam um saquinho pendurado com as atividades e a mãe vai buscar. Quem está podendo se comunicar via tecnologia, começa a viver um pouco na era digital.

Pós-pandemia, eu acho que vai ser muito difícil os alunos, principalmente, e até mesmo alguns professores, aceitarem o que era realizado antes da pandemia. Você tem aí professores economizando tempo ao não precisar de transporte, realizando

atividades que podem ser, provavelmente, muito mais produtivas do que seriam em sala de aula, souberem usar as metodologias ativas que estão disponibilizadas por intermédio da tecnologia. Existe uma possibilidade de não voltar para o que era normal, que a gente chama de pós normal. E espero que isso acelere um pouco a introdução das tecnologias na sala de aula, que é o grande problema que a gente vive.

É preciso pensar nas questões de recursos tecnológicos, pois esse foi um grande problema na pandemia. A adequação tecnológica vai ser extremamente importante. Espero que isso realmente possa ser realizado, porque eu duvido que o aluno que viveu o que ele viveu agora, ou o professor que viveu o que ele viveu agora, vai querer ser exatamente igual ao que ele fazia antes da pandemia. Tem um aspecto de esperança de que alguma coisa começa a mudar, com relação a essas experiências que esses sujeitos, tanto o aluno, como a escola e o professor viveram nessa pandemia. Essa mudança está relacionada com as estratégias de ensino que vão ter que ser utilizadas. Não tem sentido você ficar passando informação para um aluno, ele ficar na frente da tela ouvindo um professor passar informação, sendo que informação tem duzentas maneiras diferentes que ele pode obter. Temos uma mudança relativamente grande. Acredito que a pandemia está ajudando a fazer essa transição. Claro que vai precisar pensar em infraestrutura, pensar nessas outras coisas que nós falamos. Mas a gente tem um caminho, uma possibilidade que a gente não teve antes. Antes falávamos de tecnologia distante, não tinha nada a ver, e agora ela começou a fazer parte da nossa vida.

#### 2.4 UMA VISTA, POR RUI GONÇALO ESPADEIRO

Vou começar pelo meu passado em relação ao pensamento computacional. Eu sou um professor que estou requisitado num centro de competência TIC. No meu caso, estou no centro de competência TIC da Universidade de Évora. O centro de competência TIC é uma rede de centros que estão espalhados pelo país e foram criados em 1996/97. Eu não sei precisar quantos centros temos cá em Portugal. Esta rede de centros de competência é uma rede que dá suporte às escolas, aos professores e aos alunos na integração de tecnologias no contexto da educação. Eu considero que é importante fazer este ponto prévio, pois esta é a minha ligação com o pensamento computacional.

Meu início de trabalho em um centro de competência foi em 2005. Em 2009, eu trabalhei na escola por meio período e entre 2011-2012 fiquei o tempo todo na escola. Quando retornei em setembro de 2012 para o ano letivo, o diretor do centro de competência da Universidade de Évora, professor José Luis Ramos, me falou sobre algo que tinha lido durante o verão que estava sendo bastante discutido e que era sobre o pensamento computacional. Até então, eu não fazia a mínima ideia do que era o pensamento computacional e gostei das indicações dadas pelo professor José Luis Ramos. Começamos a ler todos os textos que começaram a surgir a partir do texto da Jeanette Wing de 2006.

Nessa altura, já se programava em Scratch e em Portugal havia iniciativas de trabalhos com o Scratch, mas não se fazia a ligação entre uma coisa e outra. A partir desse momento e dessas investigações, passamos a querer introduzir pequenas iniciativas sobre o pensamento computacional, aos poucos, na formação de professores da Universidade de Évora, tanto na formação básica, quanto nos mestrados de ensino que ainda estavam a funcionar. Desde então, de uma forma paralela, comecei a trabalhar a computação sem computadores. Há um livro muito conhecido chamado *Unplugged* que está traduzido em português do Brasil e que serviu como ponto de partida para a preparação de atividades de programação sem computadores. A partir da elaboração dessas atividades e do conhecimento que eu já tinha de alguns anos de ensino de matemática, pois fui durante muitos anos orientador de estágios na escola e também pelo departamento de pedagogia da universidade, pude relacionar com outros tipos de atividades que normalmente não são de sala de aula e que ligavam perfeitamente com essa coisa da escrita em binário e outras atividades que estavam nesse mesmo livro.

Nesse mesmo ano letivo, em 2013, fiz um primeiro *workshop* com uma sessão prática num TIC Portugal sobre pensamento computacional a respeito de computação sem computadores. O TIC Portugal é um evento nacional que ocorre todos os anos entre junho e julho, que é a pausa dos exames escolares. Nessa época, o evento ainda era presencial. Desde o início, vi a ligação que este tipo de proposta tinha com a matemática. Tudo aquilo transpirava matemática. E essa é a razão para me prender ao pensamento computacional. Desde a primeira sessão em 2013 até 2019/2020, eu fui, ano após ano, realizando sessões práticas de pensamento computacional sem computadores. Porém, não deixei de lado o Scratch ou qualquer outra proposta com recurso da tecnologia, como a utilização da robótica.

O centro da minha proposta sempre esteve na computação sem computadores. Todo ano, eu acrescentava novas atividades e eram sessões que não dava para abordar tudo, pois eu, ao invés de selecionar o que ia trabalhar, ia adicionando novas atividades. Tinha colegas na área de informática que me falavam sobre a possibilidade de encontrar uma maneira mais simples, por meio da computação sem computadores, para fazer a apresentação de alguns conteúdos, como por exemplo, os ciclos que não tem fim, chamados de *endless cycles*, pois este era um conteúdo difícil de transmitir aos alunos.

A partir de 2019, tomei conhecimento de que havia um projeto chamado MATEMATIC, que estava sendo desenhado em parceria entre a Direção Geral de Educação e a Associação de Professores de Matemática, que são duas instituições a que estou ligado há muitos anos. Sou sócio da Associação de Professores de Matemática desde 1995 e a minha ligação aos centros de competência TIC é feita via Direção Geral de Educação. Busquei informações sobre o projeto e consegui me associar. Este projeto visava a integração das tecnologias no ensino da matemática no nível do primeiro ciclo do ensino básico, ou seja, do ensino primário com alunos entre 5 e 6 anos até os 10 anos. Ao me associar, meu objetivo era a ligação das aprendizagens essenciais da matemática para o primeiro ciclo com as orientações curriculares para as TIC. Esta ligação estava de uma maneira mais abrangente e universal.

Antes da pandemia foi previsto fazer duas sessões presenciais para preparar os formadores, que depois iriam dar formação aos professores. Houve uma primeira sessão em Santarém, que eu creio ter sido em janeiro de 2020 e, no mês seguinte, houve uma em Coimbra e eu não pude estar presente. Na sessão de Santarém, fui convidado para ser o conferencista e coloquei em evidência o tema do pensamento computacional. Apresentei algumas daquelas atividades que eu já vinha realizando e outras práticas do pensamento computacional, pois para mim, estas estavam relacionadas com o ensino de matemática. Entretanto, a pandemia de COVID-19 fez com que o país fechasse em março e a formação foi cancelada. Ao ter sido cancelada, eu creio que houve uma reunião dos astros para que o pensamento computacional ganhasse uma atenção maior.

Em maio de 2020, foi necessário reformular a formação de professores, que até então estava no formato de oficina de formação. Em Portugal, estas oficinas normalmente têm 25 horas de trabalho presencial e mais 25 horas de trabalho

autônomo. Este formato não fazia mais sentido, pois não tínhamos mais a certeza de quando poderíamos estar trabalhando presencialmente. Então, as oficinas foram reformuladas para o formato de curso realizado a distância. A partir de um referencial teórico sobre pensamento computacional, foram elaboradas tarefas para esta formação. Paralelamente à formação de professores, ocorreu também uma formação de formadores. Dessa maneira, deixamos de ter somente as duas sessões presenciais iniciais de formação, realizadas em Santarém e Coimbra, e iniciamos um curso para formadores de 25 horas que ocorreu ao longo do ano letivo e que estava articulado ao curso de formação de professores. Entre duas sessões da formação de formadores, acontecia uma sessão de formação de professores e as mesmas tarefas eram trabalhadas. Primeiramente eram trabalhadas com os formadores e posteriormente, estes formadores trabalhavam as tarefas com os professores.

A grade curricular do curso foi feita inspirada em um autor americano. Essa grade era centrada na explicação/explicitação do pensamento computacional. Primeiramente, preocupava-se em contextualizar a tarefa no currículo de matemática, definindo os conteúdos presentes. Além disso, destacavam-se quais as aprendizagens essenciais podem ser desenvolvidas com a proposta e quais os objetivos a serem atingidos do ponto de vista da aprendizagem da matemática. E a partir daí, passávamos a discutir o pensamento computacional; por uma questão de escolha, tínhamos quatro das práticas do pensamento computacional e optamos por deixar de fora a algoritmia. Essa escolha se deve, ao nosso ver, ao fato de a algoritmia não ser muito trabalhada no primeiro ciclo. Discutíamos o processo de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e a depuração.

A prática de depuração esteve presente desde o início, pois para nós, a aprendizagem a partir do erro é um princípio básico da aprendizagem matemática. E na minha opinião, isso é transversal a outras áreas do conhecimento. Com estes quatro processos, tínhamos uma ou duas perguntas para cada um e as perguntas estavam relacionadas com a ação do professor e o que se esperava das ações dos alunos. O objetivo era explicitar o pensamento computacional por meio das chamadas “perguntas orientadoras” e estabelecer uma relação com as ações dos professores e dos alunos. Acreditamos que assim é possível observar em sala de aula quando o pensamento computacional está sendo trabalhado de maneira intencional.

Com relação ao trabalho do professor, deve-se observar qual é a sua postura e quais as ações do professor que, de certa forma, promovem o desenvolvimento do

pensamento computacional. E a respeito das ações dos alunos, percebemos através das suas ações realizadas se estão a desenvolver as práticas do pensamento computacional de maneira concreta. Em Portugal, nos interessa ver a ação, por isso chamamos de práticas do pensamento computacional. Há quem chame de conceitos do pensamento computacional.

Essas tarefas que foram trabalhadas inicialmente com os formadores e depois com os professores, é o que chamamos de formação em cascata. O curioso é que com essa modalidade de curso, não há intervenção no terreno, ou seja, não é exigido que os professores façam uma proposta e trabalhem na sala de aula ou no contexto escolar. Mas, a aceitação foi de tal ordem, que eu diria que nem todos os professores fizeram, mas muitos dos professores de norte a sul levaram atividades para a sala de aula e trouxeram relatos das experiências que realizaram. No início, para muitos professores, tudo isso era muito novo. Eles não faziam a mínima ideia do que era o pensamento computacional, nem o que eram as práticas e nem quando elas eram trabalhadas ou não. O que foi engraçado é que muitos deles relataram que havia pensamento computacional para todo lado nas aulas de matemática. Assim passamos do 8 para o 80, ou seja, passamos para um cenário de que em tudo era possível trabalhar o pensamento computacional. O objetivo das formações era de que quando fosse necessário e justificável, com tarefas verdadeiramente ricas, fizesse a relação da aprendizagem da matemática de determinado conteúdo com o desenvolvimento do pensamento computacional. Essa foi a experiência do projeto MATEMATIC.

Na Europa e no mundo, o pensamento computacional vem ganhando notoriedade e tornando-se preponderante. Há uma corrente que fez com que o pensamento computacional fosse uma das tendências que passasse a estar na “ordem do dia”.

A partir de 2018, houve um grupo de trabalho que elaborou recomendações para o ensino de matemática do ensino básico e secundário. São 21 recomendações que estão disponíveis online na página da Direção Geral de Educação. Entre as recomendações, uma delas visa precisamente a integração do pensamento computacional no currículo da matemática. As tendências internacionais são as mesmas e já há relatórios, de alguns anos para cá, da Comissão Europeia que tem acompanhado o trabalho do que tem sido o pensamento computacional no currículo dos países da União Europeia. No ano passado, houve um estudo e a Direção Geral da Educação, através de uma das suas subdiretoras, perguntou-me como estava essa

questão do pensamento computacional no currículo. Esse estudo fez com que o relatório que saiu há algumas semanas, venha com essas indicações, pois em Portugal já temos, no caso da matemática, o pensamento computacional integrado no currículo. Havia quem visse que tudo aquilo que o pensamento computacional apresenta já é algo inerente à própria matemática, ao pensamento algébrico, à resolução de problemas. Essas pessoas não viam a importância de ter algo novo para integrar o currículo. Convencê-los foi um trabalho árduo.

A partir de um grupo de trabalho da matemática, foram constituídas equipes para começar a desenhar novas aprendizagens essenciais para a matemática tanto do ensino básico, quanto do ensino secundário. Houve a necessidade de integrar o pensamento computacional. Nessa altura, foi feito um convite a mim por parte de quem coordenava a equipe do ensino básico para integrar o grupo de trabalho, no caso a professora Ana Paula Canavarro, que é também da Universidade de Évora. Mais tarde, o professor Jaime de Carvalho e Silva, da Universidade de Coimbra, que estava coordenando o grupo de trabalho do secundário, também me fez o mesmo convite. A partir disso, o trabalho começou a ser desenvolvido.

O projeto MATEMATIC decorria ao mesmo tempo, pois ele ocorreu no ano letivo de 2020-2021. Nem todos conseguem perceber uma relação próxima entre os projetos, mas há quem perceba uma ligação entre os trabalhos desenvolvidos no MATEMATIC e o que era a nossa visão nos grupos de trabalhos para a integração do pensamento computacional no currículo de matemática.

Inicialmente, houve muitas resistências internas dentro do grupo. Com a ajuda de outros elementos da equipe que também conheciam o pensamento computacional, ou tinham noção do pensamento computacional no nível das ciências da computação e no nível do ensino superior, onde o pensamento computacional é mais trabalhado, porém não com a intencionalidade que se queria, foi apresentada a importância deste toque de modernidade que o pensamento computacional traz. Não se pretende deixar de trabalhar a matemática. A matemática passa a ser vista com lentes diferentes, lentes que eu não diria que são novas, mas são lentes diferentes. Essa nova maneira de enxergar tem uma perspectiva diferente, um ângulo e abordagem diferentes.

As aprendizagens essenciais do ensino básico são as únicas que estão homologadas e passam a valer no próximo ano letivo. As aprendizagens essenciais do ensino secundário foram entregues, mas com a queda do governo ficaram paradas

e não foram ainda para a discussão pública. Este processo está um pouco mais atrasado.

Em relação às aprendizagens essenciais do ensino básico, toda a intencionalidade que se deseja com tarefas ricas e poderosas centradas no processo de aprendizagem do aluno é que através do ensino exploratório o aluno construa o seu próprio conhecimento, se tornando um agente da sua própria aprendizagem. E isso se encaixa perfeitamente com aquilo que se esperava que fosse o pensamento computacional de maneira transversal no currículo, e no nosso caso, no currículo da matemática. Quando falamos em aprendizagens essenciais, estamos falando do currículo, pois todos os outros documentos que norteavam o currículo foram anulados para que este seja o documento principal. Chamamos de documento curricular para que possa ser visto de maneira mais abrangente.

Para a minha surpresa e agrado, mais tarde, o pensamento computacional foi visto como uma das capacidades matemáticas, assim como resolução de problemas, representações matemáticas, comunicação matemática, conexões matemáticas e o raciocínio matemático. Em maio de 2021, a coordenadora decidiu e toda a equipe acabou por concordar, que o pensamento computacional se tornasse a sexta capacidade matemática. E isso foi muito importante.

Nós entendemos o currículo de matemática como um currículo em que os temas matemáticos estão a par das capacidades matemáticas, ou seja, temos os números e a álgebra, temos a geometria, temos os dados e outros grandes temas, e que fazem parte do currículo, assim como as capacidades matemáticas.

A partir do momento em que as aprendizagens essenciais foram para a discussão pública e, mais tarde, quando foram homologadas, todo o currículo se torna importante. Toda essa mudança de centrar o processo de ensino e aprendizagem no aluno e de colocar as capacidades matemáticas a par dos temas matemáticos é importante e deve ser trabalhada dessa forma. Mas, o fato é que o que é verdadeiramente novo no currículo, é o pensamento computacional.

O currículo está dividido em nove partes, pois ele é por ano de escolaridade. Em uma terceira coluna que está neste documento, são apresentadas as ações do professor. Nesta coluna se apresentam exemplos curtos que não são completos. A partir deste documento, não será possível encontrar tarefas completas para propor aos alunos. São ideias em formato de exemplos que o professor pode concretizar na execução de tarefas. Há exemplos em todo o documento que explicitam precisamente

a ideia de querer desenvolver o pensamento computacional por meio de propostas que podem passar por trabalhar com ambientes de programação visual, e aconselhamos o Scratch pelas características do software e pelo fato de não implicar custos. Além disso, podem ser elaboradas tarefas com o uso da folha de cálculo no segundo e no terceiro ciclos ou ambientes de geometria dinâmica como é o caso do GeoGebra, que também são sem custos. Temos folhas de cálculo de diferentes maneiras e não explicitamos se é da marca A, B ou C, dizemos apenas que é uma folha de cálculo. Não estamos fazendo publicidade para nenhuma marca A, B ou C, pois isso depois implica em custos para as escolas ou então para os professores. No documento, para cada tema em cada ano, há pelo menos um exemplo do pensamento computacional. E também o professor pode desenvolver o pensamento computacional com outros conteúdos que não estão indicados. Os exemplos estão presentes para trabalhar, além do conteúdo, também as capacidades matemáticas. E entendemos que não há capacidade mais importante do que outra. Portanto, trabalhamos para ter um documento equilibrado e que vise o desenvolvimento das diferentes capacidades matemáticas.

Neste semestre letivo, estamos em uma fase de operacionalização destas aprendizagens essenciais. Não chamamos essa fase de experimentação, pois a experimentação ocorre quando o currículo não está homologado. A experimentação é uma fase de preparação deste currículo e nesta fase ocorre a validação de alguns detalhes e alterações de outros. No nosso caso, as aprendizagens foram homologadas em agosto de 2021 e estamos as operacionando em anos-chave. Estes anos seriam o primeiro, terceiro, quinto e sétimo ano. Esta operacionalização nos permite lidar com alguns desafios que encontramos no terreno. E esta operacionalização nos permitiu, em janeiro, fevereiro e março de 2022 fazer a capacitação dos formadores a nível nacional. Não chamamos de formação de formadores pois ela não está em formato de ação de formação. Nessa capacitação, foram capacitados os formadores para o primeiro, segundo e terceiro ciclo. E muito do trabalho que está sendo desenvolvido na operacionalização está sendo canalizado para esta capacitação de formadores. Existiram sessões específicas em um curso de 25 horas com dez sessões de duas horas e meia, onde para cada um dos ciclos houve uma ou duas sessões sobre o pensamento computacional.

Eu estava mais ligado diretamente com a capacitação do terceiro ciclo, pois tem relação com o nível de ensino em que eu estou mais familiarizado do ponto de

vista de formação inicial, pois eu sou professor de matemática de secundário e terceiro ciclo, que vai dos 12 até os 18 anos. Entretanto, também fui convidado pelas outras equipes a estar presente nas sessões de pensamento computacional nas sessões do primeiro e do segundo ciclos. O curioso é que entre os formadores encontramos aqueles que têm resistência com o tema, e também encontramos quem veja o pensamento computacional como uma oportunidade de trazer algo de novo e fresco, no sentido de ser diferente para o trabalho que se faz no ensino de matemática em Portugal.

“O pensamento computacional já está presente na imprensa escrita e nas televisões e isso desperta sentimentos contraditórios, pois é algo ainda desconhecido. Esse sentimento pode vir de professores que têm medo do desconhecido, pois qualquer pessoa tem medo do desconhecido.

Esses professores não sabem como isso pode ser trabalho e de que maneira isso chegará na sala de aula. Há também a ideia de que pensamento computacional é somente programação. O pensamento computacional é também a programação, mas é muito mais do que só a programação. Se o foco fosse somente na programação, seria uma apropriação muito rudimentar do que é o pensamento computacional. Ele pode ir para a programação, mas pode nem chegar a programação. São muitos casos. Ao longo de todo o documento, nós vamos apresentando muitos exemplos de atividades.

Paralelamente, tenho sido convidado por algumas colegas de escolas superiores de Educação e de universidades para fazer aulas abertas sobre pensamento computacional para mestrados de ensino com alunos que estão na sua formação inicial. É importante que todo esse conhecimento também seja apresentado na formação inicial de professores. Assim, estes novos professores podem chegar na escola com conhecimento sobre pensamento computacional e de que forma ele pode ser integrado nas atividades matemáticas. Não queremos que um professor diga: “hoje vamos trabalhar pensamento computacional”. Queremos que ele diga: “nós hoje vamos trabalhar matemática desenvolvendo práticas de pensamento computacional”. As propostas são adaptadas a partir de tarefas que já existiam e eram trabalhadas em sala de aula, estamos apenas a colocar novos itens. E novas perguntas que se fazem sejam suficientemente abertas para que essas práticas possam ser desenvolvidas. Se o professor fizer uma pergunta muito direta e que tenha uma resposta muito fechada,

o aluno não vai desenvolver o pensamento computacional, assim como não desenvolverá o raciocínio matemático ou capacidades da resolução de problemas.

Quando tivermos um conhecimento suficientemente sólido do que é o pensamento computacional e suas práticas, poderemos adaptar as tarefas para que quando verdadeiramente se justifique, seja possível trabalhar a matemática, ou até mesmo trabalhar uma outra capacidade matemática. É muito difícil dissociar a resolução de problemas quando estamos a trabalhar com o pensamento computacional.

Ainda sobre a formação de professores, estamos à espera de um edital para que se possa avançar na questão de formação de professores. O que se pretende fazer é avançar na formação destes profissionais tendo em vista as novas aprendizagens essenciais e o que foi feito na capacitação dos formadores. O que está previsto é que cada formador que está associado a um centro de formação possa fazer duas oficinas, uma delas a ocorrer ainda em 2022 e que a outra aconteça em setembro, quando normalmente inicia o ano letivo em Portugal. Essa formação não é específica de pensamento computacional, mas ele terá o seu espaço de discussão. Também começam a aparecer iniciativas de formação de Scratch em matemática, com foco na ferramenta e não no processo. As outras oficinas que estão previstas pelo ministério não irão contemplar todos os professores. Estas oficinas serão destinadas para dois professores por nível por escola e sabemos que há muito mais professores. A ideia é que estes possam levar depois os ensinamentos para a sua escola e os demais professores. Experiências anteriores nos mostram que não há essa passagem de testemunho. Na minha opinião, haverá muita busca por formações em que o foco é a ferramenta, pois muitos professores não conhecem a linguagem de programação. O meu receio é que essas formações foquem apenas no uso da ferramenta e não tenha foco no essencial que é o desenvolvimento do pensamento computacional e que fique a programação pela programação.

Nos últimos anos, fala-se muito em programação e robótica e colocam o pensamento computacional no discurso pois parece que dá credibilidade e torna o discurso mais rico. Muitas das vezes, fala-se do pensamento computacional sem sequer saber o que é o pensamento computacional. Fala-se apenas por falar. Muitos ainda acreditam que quando se está trabalhando com a programação ou com a robótica, está automaticamente a desenvolver o pensamento computacional. Até pode estar sendo desenvolvido, mas ele não se desenvolve por obra e graça do Espírito

Santo. Ele se desenvolve com intencionalidade. Ele desenvolve-se quando o professor questiona com a intenção de proporcionar a ação por parte dos alunos. Neste novo programa, é importante que o professor questione. A partir do questionamento, da maneira que a tarefa é proposta e com a tal intencionalidade, é que o pensamento computacional poderá ser desenvolvido por meio das suas práticas. Assim, não fica algo do gênero: “os meninos estiveram a trabalhar com a robótica e gostaram muito. Foi fantástico!” Mas isso serviu para o quê? Quando se está a trabalhar com a robótica, mesmo que em um projeto transversal, é importante que os conhecimentos e conteúdos que são canalizados para este trabalho possam ser continuados em alguma área disciplinar.

No que diz respeito à investigação, o meu interesse no momento é perceber como esse trabalho todo chegará na sala de aula. Pretendo perceber como é que essas práticas do pensamento computacional são explicitadas na sala de aula, e como isso ocorre pelas ações do professor e as ações dos alunos. Esse trabalho precisa ir para a sala de aula, se transformar em tarefas ricas do ponto de vista da matemática e busca-se perceber como elas são propostas aos alunos. Além disso, compreender como os alunos começam a trabalhar com estas tarefas e como o professor acompanha os alunos e faz os questionamentos para que as práticas possam ser desenvolvidas de uma maneira intencional. E essa intenção deve partir do professor que conduz o trabalho, mas também deve existir intenção por parte dos alunos. No meu ponto de vista, os alunos devem conhecer as práticas e devem perceber que quando estão a resolver determinado trabalho, estão precisamente a desenvolver determinada prática. Muitas das vezes, essas práticas estão interligadas uma com a outra, porém o aluno precisa ter esse conhecimento. Para mim, isso é importante pois a partir disso, é possível estabelecer ligações com outras áreas disciplinares. “O pensamento computacional não é algo exclusivo da matemática e nem da ciência da computação. Ele está presente quando o aluno aprende inglês, português, ciências, física, química e até mesmo de educação musical.

A educação musical é música e transpira pensamento computacional para todo lado. É preciso fazer com que o pensamento computacional se aproxime dessas áreas disciplinares. No meu entender, a intencionalidade que vai do ponto de exteriorizar aos alunos e eles perceberem o que estão a desenvolver, faz com que quando estes mesmos alunos estiverem em outras áreas disciplinares ou na sua própria vida, durante o seu percurso acadêmico, e

depois no seu futuro profissional, eles percebiam que aquilo que desenvolveram nas ciências da computação e na matemática é transversal à vida e são ferramentas poderosas que eles terão ao seu dispor para qualquer área profissional que estejam atuando. Essas ferramentas permitem que a pessoa organize o seu raciocínio e cumpra com as tarefas que lhe são propostas. Além de possibilitar que se olhe de outra perspectiva para os problemas e desafios que a vida vai apresentando. Meu interesse é perceber como isso vai chegar à sala de aula, como é explicitado pelos professores através de suas ações e como é desenvolvido pelos alunos.

O grande desafio que vamos ter é que o pensamento computacional seja colocado em prática. Um dos grandes receios é de que ele fique apenas no currículo escrito e não no currículo implementado. Esse é o grande desafio.

### 3 INTERLOCUÇÕES SOBRE O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUA INSERÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ELEMENTOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE UM PANORAMA

Neste capítulo, apresento o panorama que foi criado a partir das narrativas constituídas na pesquisa e das interlocuções feitas entre elas e os demais textos coletados e estudados. Nesse sentido, esse panorama pode ser entendido como uma nova fundamentação sobre o pensamento computacional, a qual tanto embasa as discussões que apresento no próximo capítulo, quanto poderá ser fonte para novas pesquisas.

#### 3.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: HISTÓRIA, CONCEITOS E QUESTÕES PARA A EDUCAÇÃO

O termo e o conceito de pensamento computacional foram conhecidos mais amplamente no Brasil e no exterior a partir da publicação, em 2006, do artigo *Computational Thinking* por Jeanette Wing, pesquisadora norte-americana da Universidade de Columbia. (RAABE, 2020; VALENTE, 2020; ESPADEIRO, 2022).

Segundo Wing (2006), o pensamento computacional (as maneiras de pensar dos cientistas de computação, com estratégias para a solução de problemas) deveriam estar disponíveis a qualquer pessoa. Ela defende que se trata de uma habilidade que deve ser desenvolvida por toda criança, assim como a leitura, a escrita e a aritmética. Depois da divulgação desse artigo, pesquisadores de diversas áreas do conhecimento se mobilizaram com o objetivo de compreender o tema, bem como pensar sobre sua aplicação ao campo da Educação.

Wing (2006) apresentou um termo que era referente a ideias e pesquisas anteriores, como esclarecem Raabe (2020) e Valente (2020)

Não é nova a ideia de levar a computação à Educação Básica. Ela ganhou força a partir de 2006, quando a Jeanete Wing deu um nome ao tema: pensamento computacional. Mas, é um tema que vem de muitos anos antes... ideias que vinham sendo desenvolvidas pelo Seymont Papert desde as décadas de 1970 e 1980 do século passado. (RAABE, 2020).

Embora a Wing tenha introduzido esse termo, eu acho que ela faz um desserviço, no sentido de que ela não procurou entender que essa ideia do

pensamento computacional aparece no livro do Papert, talvez não exatamente com esse termo, mas aparece. Em um dos livros dele, a *Máquina das Crianças*, ele já pensava nessas coisas. Mas ela ignora completamente isso e introduz o termo como se tivesse descoberto a América. (VALENTE, 2020).

A ideia anterior referente ao pensamento computacional, mencionada por Raabe (2020) e Valente (2020) refere-se ao trabalho de Seymour Papert na criação da linguagem LOGO em 1967 juntamente com seus colaboradores Solomon e Freurzeig. Esses pesquisadores realizaram experimentos nos quais crianças controlavam o movimento de um robô por meio de instruções de uma linguagem de programação. O robô, representado por uma tartaruga, tinha uma caneta acoplada a ele que, ao ser ativada, instruída pela linguagem LOGO, marcava no papel o caminho que percorria. Com isso, era possível, por exemplo, desenhar formas geométricas para o estudo de matemática. Com o desenvolvimento da pesquisa ao longo do tempo, a tartaruga se tornou um objeto digital dentro de um programa de computador. A linguagem LOGO tem como objetivo oportunizar momentos de compreensão quanto aos modos de funcionamento da linguagem computacional, tendo como preocupação inicial o desenvolvimento do pensamento da criança em relação ao “como” e “o porquê” programar (NAVARRO, 2021).

Guzdial (2015) esclarece que, além de Papert, Alan Perlis abordou o tema na década de 1960 ao afirmar que aprender programação e entender a teoria da computação era uma necessidade para os estudantes universitários. Além deles, Donald Knuth também estava convencido, na década de 1970, do valor pedagógico de uma abordagem algorítmica porque ela auxilia na compreensão de conceitos sobre diferentes temas.

Papert e Solomon (1972) apresentaram ideias sobre o pensamento computacional, porém, ainda não o denominavam dessa maneira. Papert usou a expressão novamente, em alguns de seus escritos importantes (PAPERT, 1993, 1996, 2006; PAPERT e HAREL 1991), mas novamente sem defini-lo formalmente.

Em 1980, Papert utilizou a ideia do pensamento computacional no livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerfull Ideas*. A obra trata da cultura dos computadores e do papel da tecnologia no ensino de crianças. De acordo com Lodi e Martini (2021):

Seymour Papert parece ser o primeiro a usar na imprensa a expressão “pensamento computacional” (Papert 1980, p. 182) [...] no entanto, esta única ocorrência de pensamento computacional em *Mindstorms* não é de forma alguma uma tentativa de definição (LODI; MARTINI, 2021, p. 8, tradução minha).

Lodi e Martini (2021) apontam que a verdadeira tese de Papert sobre o pensamento computacional não é que aprender a programar teria, por si só, consequências sobre como as crianças aprendem e pensam, mas que a capacidade de programar um computador poderia ajudar a capacitar os alunos e trazer-lhes “ideias poderosas” sobre matemática, física e probabilidade, que são os campos abordados em *Mindstorms*. “Talvez a gente não se expressasse dessa maneira, chamando de pensamento computacional, mas a ideia já estava lá nas coisas que a gente queria fazer, que o Papert chamava de ‘ideias poderosas’”. (VALENTE, 2022).

Embora muitos pesquisadores façam relação entre pensamento computacional e programação, Lodi e Martini (2021) destacam que a leitura atenta de Feurzeig et al. (1970) e da obra de Papert, especialmente *Mindstorms: Children, Computers and Powerfull Ideas*, deixa claro que o foco está no uso de computadores como boas ferramentas, pois o conhecimento que era acessível apenas através de processos formais pode agora ser abordado de forma concreta. Ainda, os autores consideram que o resultado que Papert e seu grupo vislumbravam não é o resultado de uma exposição genérica a conceitos computacionais e educação. Com isso, Papert (2000, apud Lori e Martini (2021, p. 7) explica:

Em *Mindstorms*, afirmei que [...] a capacidade de programar permitiria ao aluno aprender e usar formas poderosas de [...] ideias. Não me ocorreu que alguém pudesse entender minha declaração como significando que aprender a programar teria consequências em como as crianças aprendem e pensam. [...] Artigos foram escritos sobre 'os efeitos da programação (ou do Logo ou do computador)' como se estivéssemos falando sobre os efeitos de um tratamento médico.

Ainda que não tenha sido referente à apresentação de uma ideia completamente inédita, o artigo de Wing (2006) foi um marco importante para as discussões contemporâneas sobre o pensamento computacional.

Com a Wing, ganhou uma nova roupagem e ganhou uma nova força. A partir de então, empresas e governos perceberam que havia uma necessidade de que as pessoas dominassem conhecimentos sobre o que a computação pode

fazer por nós, que tivessem uma percepção de que isso não era exclusivo dos cientistas da computação. (RAABE, 2020).

Assim, foi a partir da discussão iniciada por Wing (2006) que outras mais foram realizadas desde então com o propósito de definir os conceitos em diferentes contextos. A própria Wing, em 2011, apresentou a seguinte definição para pensamento computacional:

Pensamento computacional são os processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções, para que estas sejam representadas de uma maneira que possam ser efetivamente executadas por um agente de processamento de informações. (WING, 2011, p. X, tradução nossa).

No glossário apresentado no site da *Computer Science Teachers Association* (CSTA)<sup>15</sup>, o pensamento computacional é apresentado da seguinte maneira:

Os processos de pensamento envolvidos na expressão de soluções como etapas computacionais ou algoritmos que podem ser executados por um computador. O pensamento computacional requer o entendimento das capacidades dos computadores, a formulação de problemas a serem abordados por um computador e o projeto de algoritmos que um computador pode executar. O contexto e a abordagem mais eficazes para desenvolver o pensamento computacional é o aprendizado de ciência da computação; eles estão intrinsecamente conectados. No entanto, o pensamento computacional pode se aplicar além das fronteiras da ciência da computação para uma variedade de disciplinas, como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), mas também as artes e humanidades (CSTA, s/d, tradução minha).

Em busca de definir um conceito comum de pensamento computacional, a *International Society for Technology in Education* (ISTE)<sup>16</sup> em conjunto com a CSTA propuseram nove características essenciais vinculadas ao pensamento computacional: coleção de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problema, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, paralelização e simulação (ISTE/CSTA, 2011).

O grupo ISTE/CSTA entende o pensamento computacional como sendo um processo de resolução de problema, que tem as seguintes características: formulação de problemas de uma forma que permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; organização lógica e análise de dados; representação de

---

<sup>15</sup> Disponível em <https://www.csteachers.org/page/glossary>

<sup>16</sup> A ISTE é uma organização global que atende educadores e interessados no uso das tecnologias digitais na educação. Disponível em: <http://www.iste.org>

dados por meio de abstrações como modelos e simulações; automação de soluções por meio do pensamento algorítmico (a série de passos ordenados); identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a mais eficiente e efetiva combinação de etapas e recursos; e generalização e transferência desse processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de problemas. O grupo observa que essas habilidades são “apoiadas e reforçadas por uma série de disposições ou atitudes que são dimensões essenciais do pensamento computacional”, tais como “confiança em lidar com a complexidade, persistência em trabalhar com problemas difíceis, tolerância para a ambiguidade e capacidade de lidar com problemas abertos” (ISTE/CSTA, 2011).

Essas elaborações da última década, de certa forma, resumem tanto as definições que as antecederam quanto as que ainda estão em elaboração. Por exemplo, Bundy (2007) e Nunes (2011) definiram o pensamento computacional como habilidades comumente utilizadas na criação de programas computacionais como uma metodologia para resolver problemas específicos nas mais diversas áreas. McMaster et al. (2010) compreendem o pensamento computacional como uma das práticas fundamentais da Ciência da Computação. E *Google for Education* (2015) faz uma definição similar como sendo “uma abordagem usada para solução de problemas utilizando o que se sabe sobre Computação”. Essa definição é muito próxima da fornecida pela *The Royal Society* (2012): “o processo de reconhecer aspectos da computação em um mundo que nos cerca e, aplicar ferramentas e técnicas da Ciência da Computação para entender e argumentar sobre sistemas e processos naturais e artificiais”.

Para Brackmann (2017):

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS). Seguindo os passos ou regras utilizadas para criar um código, é possível também ser compreendido por sistemas computacionais e, conseqüentemente, utilizado na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira profissional que o estudante deseja seguir. Como pode ser percebido, o Pensamento Computacional utiliza essas “quatro dimensões”, denominados aqui como “Quatro Pilares” (Decomposição,

Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos), para atingir o objetivo principal: a resolução de problemas. (BRACKMANN, 2017, p 33).

De forma aproximada às conceituações anteriores, Liukas (2015), definiu o pensamento computacional como uma habilidade de pensar nos problemas de forma que um computador consiga solucioná-los. O autor complementa dizendo que o pensamento computacional é executado por pessoas e não por computadores. Nesse sentido, para ele, o pensamento computacional inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema.

A partir de suas experiências e pesquisas na área de informática na educação, Raabe (2020) e Valente (2020) assim se manifestam sobre a elaboração de uma definição para pensamento computacional: “de maneira informal, posso dizer que entendo o pensamento computacional como uma habilidade de resolver problemas, sabendo aquilo que a computação pode fazer por nós. A computação, deixo claro, e não somente o computador” (RAABE, 2020).

Eu entendo que o pensamento computacional é a maneira como você expressa seu pensamento no descrever ideias e coisas para uma máquina fazer. Para se comunicar com a máquina, você organiza seu pensamento e desenvolve certas competências e certas habilidades. [...] Então, aquilo que a gente obtém no tratamento ou no uso da máquina, de certa maneira, acaba influenciando a maneira como a gente pensa e faz as coisas. Isso é o que eu estou entendendo que o pessoal está chamando de pensamento computacional. (VALENTE, 2020)

Já Maltempi (2020), no contexto de suas práticas e pesquisas sobre informática na Educação Matemática, explica da seguinte forma:

Eu diria que o pensamento computacional não é algo bem definido atualmente – além de não ser algo novo – por conta dos diferentes entendimentos que encontramos, principalmente na literatura especializada. Se a gente olhar para algumas das tentativas de definição ou para alguns entendimentos, a gente vai encontrar a palavra processo, o que é bastante interessante, pois pensamento é processo. Sendo um processo, sendo algo que é dinâmico e que está acontecendo, envolve análise, síntese, abstração e comparação. E tudo isso está ligado ao aprendizado. São coisas que a gente faz a todo momento. (MALTEMPI, 2020).

Coerente com a visão da existência de diferentes estudos e conceitos sobre o tema, Valente (2019) destacou que encontrar uma definição para o pensamento computacional que todos possam concordar tem sido uma tarefa difícil, mesmo para

a comunidade da Ciência da Computação e para pesquisadores e organizações interessadas nesse tema. A identificação de conceitos, habilidades e características relacionadas com o pensamento computacional tem sido uma preocupação dos pesquisadores de diferentes áreas, visto que cada autor acaba por definir quais os processos ou características que mais o interessam para o desenvolvimento do pensamento computacional. Essa preocupação está presente na narrativa de Maltempi (2020):

A tentativa de demarcar claramente até onde vai o pensamento computacional e onde termina e começa outro, o que diferencia ele de um outro é algo bastante difícil de ser feito. Não me preocupo neste momento, em ficar tentando fazer isso, eu acho que não vale a pena. Eu acho que o pensamento computacional traz para gente uma preocupação, ou talvez reacenda uma preocupação que já existiu na educação, mesmo na história da Computação, que é o uso da informática na educação.” (MALTEMPI, 2020).

O alerta de Maltempi pode traduzir a preocupação que há, por trás das diferentes formas de definição de pensamento computacional: tratar sobre o seu impacto. De acordo com Phillips (2009) e Resnick (2012), ao se estimular o pensamento computacional nas pessoas, elas ficam mais próximas de compreenderem as informações tecnológicas, passando a ser criadoras e não somente utilizadoras de elementos da tecnologia. Além disso, amplia-lhes a habilidade de desenvolver programas e desenvolve capacidades como: pensamento abstrato, pensamento algorítmico, pensamento lógico e pensamento dimensionável (PHILLIPS, 2009; WING, 2006). Wing (2006) e Resnick (2012) afirmam que o pensamento computacional que permite aumentar a capacidade analítica nas diversas áreas do conhecimento. Para Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2020), o objetivo do pensamento computacional não é direcionar as pessoas a pensarem como computadores. O objetivo é sugerir que as pessoas utilizem a inteligência, os fundamentos e os recursos da computação para abordarem diferentes problemas. A ideia de raciocinar computacionalmente vai além do que programar um computador.

Porém, mesmo após diversos estudos e quase duas décadas de esforços e discussões para definir o pensamento computacional, algumas críticas sugerem que não sabemos o que o pensamento computacional significa ou sua forma de medir (KURSHAN, 2016). Valente (2019) aponta que as definições apresentadas por

diversos autores e características do pensamento computacional estão moldadas e limitadas pela resolução de problemas auxiliada por tecnologia digital.

Raabe, Couto e Blikstein destacam:

Não é apresentada nenhuma argumentação na direção do esclarecer se estamos falando de um novo tipo de pensamento ou de uma combinação de vários pensamentos existentes e, ainda, se é adequado realmente chamar de “pensamento”. Essa característica gera uma dificuldade para a discussão sobre a forma de proporcionar o desenvolvimento do pensamento computacional, sobre como mensurá-lo ou avaliá-lo e, conseqüentemente, como difundi-lo de forma consciente para outras áreas, em especial para a educação (RAABE, COUTO, BLIKSTEIN, 2020, p.7).

Vemos, dessa forma, que não há uma definição precisa sobre o termo pensamento computacional. Porém, de diferentes formas, as ideias a ele relacionadas se orientam pela teoria de aprendizagem do construcionismo. De acordo com Pasqual Junior (2020), Papert criticava o fato de que os computadores estavam sendo incluídos nas escolas como um instrumento de ensino, em uma perspectiva completamente instrucionista. Decorre disso que construcionismo foi o nome escolhido por Papert para a teoria de aprendizagem que sistematizou como uma vertente do construtivismo de Piaget (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020).

Papert, sem dúvida, deixou um legado para o campo da Informática na educação. Sua Teoria Construcionista é subjacente ao construtivismo piagetiano, porém sob a ótica construcionista, a construção do conhecimento aconteceria por meio do fazer. (PASQUAL JUNIOR, 2020, p. 26).

Sendo assim, o construcionismo entende o computador como um importante recurso de aprendizagem, uma vez que é capaz de viabilizar simulações e criar relações sobre o pensamento formal, que seriam exclusivas da abstração do indivíduo. Para Raabe, Couto e Blikstein (2020), a aprendizagem construcionista se fundamenta na construção do conhecimento, quando o aluno constrói seu conhecimento a partir do “fazer”, criando objetos concretos e compartilháveis apoiados no uso da tecnologia.

No Brasil, na década de 1980, foram realizados projetos em escolas públicas e privadas com a linguagem LOGO e o construcionismo, liderados pelos professores José Armando Valente (UNICAMP) e Léa da Cruz Fagundes (UFRGS). Os impactos dos projetos não foram como os esperados devido às dificuldades na formação dos

professores e ao modelo de uso dos computadores nos laboratórios das escolas, que eram utilizados de maneira muito instrucionista. (VALENTE, 1996). Pasqual Junior (2020) destaca a importância de Valente e Fagundes para o desenvolvimento de formações e políticas de estímulo a informática na educação brasileira na década de 1980.

Navarro (2021) aponta que a maior preocupação dos estudiosos na década de 1990 era para que as TDIC seriam utilizadas. Naquela época, a programação não era uma preocupação, mas sim as ferramentas que já se encontravam prontas. Segundo Raabe, Couto e Blikstein:

À medida que o computador se tornou mais acessível para uso pessoal, e com o surgimento das tecnologias que viabilizaram recursos multimídia e as comunicações via internet, passou-se a enfatizar a função do computador como “enciclopédia eletrônica” e máquina de comunicação, deixando o papel de máquina para criação àqueles que seguiram carreiras em áreas mais relacionadas à computação. Esse cenário, aliado ao impacto da publicação de artigos críticos referentes à abordagem Logo, como o de Pea e Kurland (1983), acabou por reduzir o interesse e os projetos em torno dessa linguagem (RAABE, COUTO & BLIKSTEIN, 2020, p. 5).

Em 2001, DiSessa introduziu o conceito de "letramento computacional", no qual destaca que os computadores podem ser a base técnica para um novo tipo de habilidade em leitura e escrita. O autor enfatiza que assim como uma pessoa letrada é capaz de utilizar a leitura e escrita de forma natural em diferentes aspectos da vida pessoal e profissional, como ler jornais, escrever relatórios e entender placas de trânsito, o mesmo nível de proficiência deve ser alcançado no letramento computacional. Isso significa que o uso do computador na vida pessoal e profissional deveria ser tão natural e fluente quanto a leitura e escrita são para uma pessoa letrada.

Além disso, DiSessa (2001) defende que o letramento computacional requer uma mudança na infraestrutura escolar, permitindo que os alunos utilizem o computador de forma constante durante o processo de aprendizado, em vez de apenas em aulas específicas de informática. Ele vê o computador como um novo "material para pensar", assim como o papel e o lápis, mas com recursos mais avançados que possibilitam um tipo de letramento diferente, porém comparável em termos de penetração, profundidade e influência em relação ao letramento tradicional. Embora as considerações do autor sejam de 2001, muitas escolas ainda não se transformaram em busca do letramento computacional. O computador como

ferramenta de aprendizado pode ser realidade para muitos alunos fora da escola, mas na sala de aula, ele ainda não se faz tão presente.

Sobre a atual realidade, Valente (2020) apontou:

Sempre falamos em cultura digital, em era digital, mas isso era para empresa, sociedade, entretenimento... Na escola isso ainda não aconteceu, principalmente na sala de aula. A escola, de certa maneira, se adaptou ao digital no sentido da administração, pois a administração da escola é feita digitalmente. O que não é digital é a sala de aula. A sala de aula ainda é tradicional. Esse é o movimento que precisamos pensar agora. Como podemos fazer a era digital e a cultura digital entrarem na sala de aula? (VALENTE, 2020).

Mesmo com o avanço das discussões acerca do uso das TIC após os anos 2000, a realidade escolar ainda está longe de ser a ideal no contexto do uso de recursos tecnológicos.

Para Raabe, Couto e Blikstein:

Quase 40 anos se passaram entre o surgimento da linguagem Logo e o artigo de Wing. Nesse ínterim, o computador tornou-se onipresente na sociedade, configurando-se como um diferencial para muitas carreiras, de forma que a ideia de ensinar lógica de programação (entre outras coisas) para todos os estudantes não soa tão revolucionária quanto em 1967 - pelo contrário, a ideia soa agora não só como necessária, mas urgente (RAABE, COUTO, BLIKSTEIN, 2020, p. 7).

Com a ampliação das discussões sobre o tema, também vem aumentando o debate sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica, como por exemplo o promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e pelo CIEB para complementar diretrizes apontadas na BNCC que impactam nos currículos estaduais, municipais e internacionais, como mostra a síntese apresentada na próxima seção.

### 3.2 UM CENÁRIO NAS DIRETRIZES CURRICULARES

Então, há dois ou três anos, começamos a pensar nessas coisas. E o que é interessante, é que isso foi apropriado e está sendo introduzido em diversos currículos do ensino básico. Virou, de certa maneira, um pouco moda porque as Universidades e as escolas públicas e privadas de ensino básico tentam introduzir essa ideia. (VALENTE, 2020).

Pensamento computacional não é uma disciplina e também não está restrito à matemática. Sabemos que, no Brasil, a BNCC associou o pensamento

computacional à matemática, abordado como uma proposta de resolução de problemas. Mas, não é algo claro. Na tentativa de esclarecer o que ele é, o termo aparece quando se fala de resolução de problemas, e isso fica muito associado à matemática. Mas, ele não é só isso. (MALTEMPI, 2020).

A menção BNCC do Ensino Fundamental faz ao pensamento computacional é bastante tímida [...]. Já na BNCC do Ensino Médio, o pensamento computacional é mencionado de uma forma mais aberta que permite abordagens diferenciadas, correlacionando com cultura digital e com outros tipos de conhecimento [...] Complementar a BNCC foi uma motivação para a construção do currículo proposto pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). (RAABE, 2020).

Na Europa e no mundo, o pensamento computacional vem ganhando notoriedade e tornando-se preponderante. Há uma corrente que fez com que o pensamento computacional fosse uma das tendências que passasse a estar na "ordem do dia". (ESPADEIRO, 2022).

As citações que abrem esta seção foram disparadoras para a discussão sobre as diretrizes curriculares que orientam a Educação Básica. Nas narrativas constituídas a partir de suas entrevistas, Valente (2020), Raabe (2020), Maltempi (2020) e Espadeiro (2022) relatam sobre suas experiências e percepções relacionadas à inserção do pensamento computacional nas diretrizes que orientam os currículos no Brasil e também no exterior. Para articular essa discussão, nesta seção, apresento uma vista do cenário das diretrizes curriculares para a Educação Básica, iniciando pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Para recortar o debate para localidades específicas, apresento o currículo do Estado de Santa Catarina – local onde resido, estudo e trabalho como professora – e também o cenário de Portugal, uma vez que parte do plano de trabalho da minha pesquisa foi desenvolvido naquele país, na modalidade de doutorado sanduíche. Além disso, apresento a proposta do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) de complementação da BNCC.

Assim, foco o olhar e a atenção para apresentar e discutir como o pensamento computacional está presente em alguns currículos escolares, nacionais e de Portugal. A discussão se pautou naquilo que é mostrado na BNCC, nos currículos escolares estaduais de Santa Catarina, no Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do CIEB, nas orientações curriculares da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) de Portugal e nas Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (AE) referentes ao Ensino Básico e Secundário de Portugal.

Nas discussões sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica, é inevitável pensar sobre o currículo escolar. Nesse contexto, de forma geral, apresentam-se duas opções. De acordo com França e Tedesco (2015), a primeira

opção envolve a implementação de uma disciplina obrigatória no currículo, semelhante à matemática, que aborde os fundamentos da computação em diferentes níveis da Educação Básica. Nesse cenário, é importante levar em conta vários aspectos, incluindo os potenciais impactos da introdução de uma nova disciplina no currículo escolar sobre a motivação e a aprendizagem dos estudantes (RAABE, 2020)

A segunda opção (FRANÇA E TEDESCO, 2015) seria uma abordagem interdisciplinar, na qual o pensamento computacional é integrado às disciplinas já existentes no currículo escolar. Nesse contexto, a ênfase recai na promoção da aprendizagem de conceitos computacionais em conjunto com a construção do conhecimento dos conteúdos curriculares ao longo dos diversos anos da educação Básica (RAABE, 2020).

Para pensarmos no impacto da discussão para os desenhos curriculares e, conseqüentemente para a formação dos estudantes, é importante ressaltar o que o currículo significa. Por muito tempo, entendia-se currículo apenas como a divisão dos horários e das disciplinas em uma grade. Essa perspectiva, segundo Couto:

Resume currículo a uma matriz estática, que não leva em consideração aspectos educacionais importantes, especialmente a realidade da escola, dos alunos, os contextos históricos, econômicos e políticos, e até mesmo quais são as práticas educacionais e metodologias necessárias para o desenvolvimento das disciplinas da grade. (COUTO, 2017b, p. 82).

As definições atuais de currículo vão além da divisão de horários e conteúdo de disciplinas. Para Sacristán:

O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural das escolas. É uma prática, expressão, da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica. (SACRISTÁN, 2000, p. 15-16).

Esta definição nos coloca diante da complexidade que o termo currículo traz consigo, pois todos os agentes do ambiente escolar, não apenas aqueles que o desenvolvem e dele participam diretamente. Dessa maneira, o currículo pode ser visto sob diferentes perspectivas porque aluno, professor e escola podem olhar o currículo de maneiras diferentes. No contexto destas perspectivas, Domingues (1988) cita Goodlad (1977):

John I. Goodlab (1977), depois de visitar centenas de salas de aula, afirma que há: (a) um currículo formal: o que foi prescrito como desejável por alguma organização normativa; (b) um currículo operacional: o que ocorre, de fato, na sala de aula. Em outras palavras, o que o observador vê quando está presente na sala de aula; (c) um currículo percebido: o que o professor diz que está fazendo e o porquê dessa ação; (d) um currículo experienciado: o que os alunos percebem e como reagem ao que está sendo oferecido; (DOMINGUES, 1988, p. 43).

Na proposição e implementação de um currículo formal, pressões externas à escola podem influenciar a prescrição do currículo, inclusive no que se refere a temas que se relacionam à informática na educação (MALTEMPI, 2020; VALENTE, 2020; RAABE, 2020; ESPADEIRO, 2022). Especificamente sobre o pensamento computacional, Espadeiro (2022) faz um alerta relevante que serve tanto para a realidade de Portugal quanto do Brasil: “o grande desafio que vamos ter é que o pensamento computacional seja colocado em prática. Um dos grandes receios é de que ele fique apenas no currículo escrito e não no currículo implementado.”

Neste trabalho, vamos nos debruçar no que Goodlab (1977) chama de currículo formal. Por conta do tempo de pesquisa e também do assunto que está sendo estudado ser recente, ainda não conseguimos nos aprofundar nos demais tipos de currículos citados pelo autor. Daqui a alguns anos, outros pesquisadores poderão analisar o pensamento computacional sob o olhar de outras maneiras de enxergar o currículo.

### **3.2.1 Uma vista, na Base Nacional Comum Curricular**

Considerando o que já foi apresentado até aqui, podemos observar que os estudos sobre o pensamento computacional no Brasil ainda são recentes e, mais do que isso, há pouco material para discutir sobre o tema. Mesmo que o termo ainda não tenha sido bem discutido, ele já se faz presente em documentos oficiais da educação, tanto federais, quanto estaduais e municipais. Inicialmente, vamos explicar como a BNCC apresenta o pensamento computacional. Essa pesquisa feita na BNCC se apoia tanto na BNCC do Ensino Fundamental quanto nas diretrizes da BNCC do Ensino Médio.

Em uma busca no documento da BNCC que engloba os dois níveis de ensino, encontramos 9 resultados, em todo o documento, quando buscamos o termo

“pensamento computacional. Todos os resultados são encontrados na área de Matemática. Ressaltamos que 4 resultados foram encontrados na BNCC do Ensino Fundamental e 5 deles na BNCC destinada ao Ensino Médio.

Na primeira aparição do termo, na BNCC do Ensino Fundamental, o documento diretamente relaciona o pensamento computacional aos processos matemáticos:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do **pensamento computacional**. (BRASIL, 2018, p. 266, grifo meu)

O que nos chama a atenção é que antes dessa menção ao pensamento computacional, a BNCC nada apontou sobre uma definição de pensamento computacional. Isso definição só irá aparecer no sexto resultado de busca pelo termo, na parte destinada ao Ensino Médio. Tal definição é a que segue:

Pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. (BRASIL, 2018, p. 466).

Este fato inquieta, visto que o termo apareceu no documento por vezes anteriores e não havia sido ainda definido. Ainda, considero que a definição dada seja bastante rasa se a colocarmos em comparação com as possibilidades que foram apresentadas na seção 3.1 desta tese. Na segunda, terceira e quarta citações do termo na BNCC, todas no documento de Ensino Fundamental, ele aparece da seguinte maneira:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o **desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos**, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.

Associado ao **pensamento computacional**, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples,

relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o **pensamento computacional** é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos (BRASIL. 2018, p. 271, grifos meus).

A maneira apresentada acima acaba por confinar o pensamento computacional a uma habilidade para resolver algum problema matemático, fazendo pequenas ligações com algoritmos, raciocínio, linguagem matemática, situações-problema e identificação de padrões. Embora estas ações estejam de fato ligadas ao pensamento computacional, considero que a forma como que o tema aparece na BNCC é bastante confusa e não fica claro ao leitor (notadamente formado por um público formado por professores) do que se trata o pensamento computacional.

Em um trecho destinado a discutir sobre a progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, o pensamento computacional aparece pela quinta vez no documento, novamente de uma maneira solta no texto.

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-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, grifo meu).

Ao citar o pensamento computacional mais uma vez no documento pela sétima vez, o pensamento computacional está inserido dentro de uma das ações que são permitidas aos estudantes do Ensino Médio a partir do desenvolvimento de competências e habilidades ligadas à matemática. A ação em que o pensamento computacional aparece é:

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o **pensamento computacional**, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2018, p. 475, grifo meu).

Novamente, percebemos uma falta de clareza ao adotar o termo no documento. Na oitava citação, o documento faz uma relação do uso de tecnologias desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento do pensamento computacional.

Ainda, neste trecho do documento, o pensamento computacional deve ser desenvolvido com o auxílio da interpretação e da elaboração de algoritmos.

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados **a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos**, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas (BRASIL, 2018, p. 528, grifo meu).

Como pesquisadora, entendo que a aparição do termo na BNCC tem grande importância, pois sabemos que os currículos escolares são desenhados a partir do que está escrito no documento. Aponto aqui uma preocupação com a maneira com que o termo tem aparecido e sido tratado, ligado estritamente a uma componente da matemática.

Por fim, a BNCC faz uma última menção ao pensamento computacional, dando ênfase à realidade do aluno que está no Ensino Médio e à maneira como ele está inserido em um contexto completamente digital.

Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como **para dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional**, iniciado na etapa anterior (BRASIL, 2018, p. 528, grifo meu).

Considerando que as tecnologias fazem parte da sociedade contemporânea que é cada vez mais digital e conectada, fica evidente que o estudante precisa vivenciar práticas pedagógicas que envolvam o uso das tecnologias que emergem a todo tempo.

Esta breve análise da BNCC nos permite afirmar que o termo pensamento computacional, quando mencionado, está relacionado a algoritmo, padronização e situações-problemas. Reforçamos o argumento de que da maneira que o termo se faz exposto no documento, ele está fora do seu verdadeiro contexto e, com isso, será muito difícil ser desenvolvido em sala de aula por professores e alunos.

Por entender que a palavra “programação” poderia estar relacionada com o pensamento computacional na BNCC, fiz uma segunda busca no documento. Desta

vez, utilizei o termo “programação” e observei os resultados encontrados para analisar se o que está escrito tem relação ou não com o pensamento computacional. Ao fazer essa busca, encontrei quatro resultados. O primeiro resultado liga a programação à área de Matemática e suas tecnologias no Ensino Médio.

II – matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, **robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos**, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino; (BRASIL, 2018, p. 479, grifo meu).

Podemos notar que embora tenhamos encontrado 9 menções ao termo pensamento computacional, nesta segunda busca encontramos resultados que falam sobre atividades que podem desenvolver o pensamento computacional. Isso nos dá indícios de que o pensamento computacional se faz presente no documento, de uma maneira indireta.

O segundo resultado está relacionado com a competência específica 7 do Ensino Médio, definida como:

Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 499).

Dentro desta competência, o termo programação aparece da seguinte maneira:

Para tanto, é necessário não somente possibilitar aos estudantes explorar interfaces técnicas (como a das **linguagens de programação ou de uso de ferramentas e apps variados de edição de áudio, vídeo, imagens, de realidade aumentada, de criação de games, gifs, memes, infográficos** etc.), mas também interfaces críticas e éticas que lhes permitam tanto triar e curar informações como produzir o novo com base no existente (BRASIL, 2018, p. 499, grifo meu).

Novamente, é possível perceber que o documento faz apontamentos para atividades que se relacionam diretamente com a programação e indiretamente com o desenvolvimento do pensamento computacional.

Por fim, a terceira e quarta menção ao termo programação conduzem ao mesmo resultado, que trata de uma mesma habilidade que se relaciona com a

competência específica 4 da área de Matemática e suas tecnologias. Essa competência trata sobre a compreensão e utilização, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas. A habilidade 5 da competência específica 4 diz: “(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma **linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.**”(BRASIL, 2019, p. 544, grifo meu).

Como a BNCC impacta nas propostas dos Estados, a próxima seção apresenta uma análise dos currículos de Educação Básica de Santa Catarina.

### **3.2.2 Uma vista, nos currículos de educação básica de Santa Catarina**

#### *3.2.2.1 Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense*

O Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense (CBTC), de 2019, foi elaborado a partir das diretrizes e forma de organização da BNCC, conduzido pela Secretaria Estadual de Educação, em regime de colaboração com a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME), o Conselho Estadual de Educação (CEE) e, também, com a participação da Federação Catarinense de Municípios (FECAM).

Apresenta seu texto dividido em áreas do conhecimento para tratar sobre orientações, competências a serem desenvolvidas e contempla conteúdos, habilidades, objetos do conhecimento e unidades temáticas dos componentes curriculares que devem constar no planejamento dos professores da Educação Básica. O documento inicia com as reflexões sobre a Diversidade, seguido das orientações para a Educação Infantil. Na sequência, apresentam-se as orientações para o Ensino Fundamental, mantendo-se a unidade entre os anos iniciais e finais.

No documento de 492 páginas, o termo “pensamento computacional” aparece uma única vez, não diretamente no texto e sim como parte de uma figura que referencia o website do CIEB.

No que se refere ao tema informática na educação em geral, depois de fazer um breve resumo a respeito das competências gerais da BNCC na página 23 do documento, o texto faz o seguinte apontamento: “nos Projetos Político-Pedagógicos das escolas catarinenses, ainda será necessário complementar dois tópicos importantes: tecnologias para a aprendizagem e os temas contemporâneos transversais” (SANTA CATARINA, 2019, p. 25). No parágrafo seguinte, o documento ressalta a importância das tecnologias na relação com o conhecimento e que elas afetam os modos de agir e pensar das pessoas. O texto aponta:

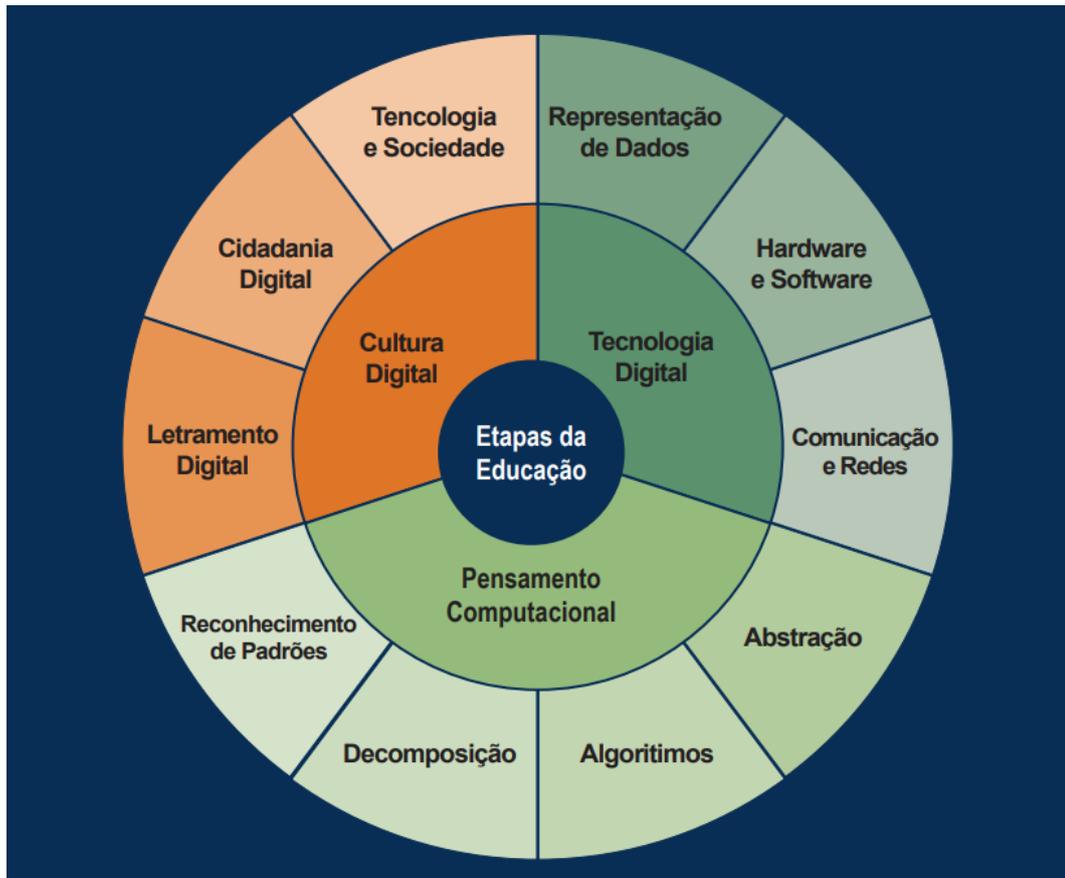
Nesse sentido, as escolas do Território Catarinense ainda precisam avançar na definição de um currículo que aponte para o trabalho com Tecnologias para a aprendizagem para todos os estudantes da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Todos nós, professores e gestores, precisamos lidar com o volume de informações cada vez mais rápido e disponível, para atuar de forma responsável e consciente nesse contexto de culturas digitais (SANTA CATARINA, 2019, p. 25).

Sem fazer qualquer direcionamento claro acerca do uso de recursos tecnológicos em sala de aula, o texto apenas aponta a necessidade de adequação de professores e gestores para compreenderem e inserirem tecnologias em suas práticas. Por fim, ainda na mesma página de discussão acerca de recursos tecnológicos nas salas de aulas catarinenses, o documento indica o Currículo de Referência em Tecnologia do CIEB para se ter como base, seguido de uma figura ilustrativa retirada do site do CIEB.

Para que os elaboradores e partícipes dos Projetos Político-Pedagógicos das escolas sintam-se convidados a buscar essa ampliação e implementação, sugerimos que conheçam alguns modelos como o da figura a seguir que pode ser encontrado em <http://curriculo.cieb.net.br/> (SANTA CATARINA, 2019, p. 25).

Na figura mostrada no documento (figura 1) é que o termo pensamento computacional aparece pela única vez.

Figura 1: Figura apresentada no Currículo de Santa Catarina



Fonte: CIEB (2018)

Tendo como foco a apresentação e discussão do pensamento computacional em currículos escolares, podemos afirmar que a maneira que o assunto foi abordado, - ou neste caso, não abordado pelo Estado de Santa Catarina em seu currículo base de Educação Infantil e Ensino fundamental – é superficial. O documento poderia ser se aprofundado no tema e trazer considerações acerca do tema robótica e/ou programação, já que são temas relacionados ao desenvolvimento do pensamento computacional, porém o documento não faz menção alguma aos dois temas.

### 3.2.2.2 Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense

Em 2021, o Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense foi lançado com base no documento já homologado para a Educação Infantil e Ensino Fundamental. A elaboração desse currículo teve início em abril de 2019, por meio do Programa de Apoio à Implementação da Base Nacional Comum Curricular (ProBNCC). Este documento tem como propósito quebrar um ciclo de desinteresse

que tem afetado os estudantes ao longo dos anos, sendo um fator determinante para os altos índices de abandono escolar e baixa proficiência que são características marcantes do Ensino Médio no Brasil. (SANTA CATARINA, 2020).

O Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense é composto por quatro cadernos. O Caderno 1 aborda as disposições gerais e textos introdutórios relacionados ao currículo. O Caderno 2 apresenta a Formação Geral Básica por Área do Conhecimento. Já o Caderno 3 consiste no Portfólio de Trilhas de Aprofundamento, que fazem parte dos Itinerários Formativos no território catarinense. Por fim, o Caderno 4 contém o Portfólio de Componentes Curriculares Eletivos, também integrantes dos Itinerários Formativos. A busca se deu nos quatro cadernos com o objetivo de apresentar a abordagem dada pelo documento ao pensamento computacional.

O caderno 1 contém 124 páginas e representa a primeira seção do documento, cujo conteúdo é voltado às questões gerais do Currículo de Base do Território Catarinense (CBTC) para a etapa do Ensino Médio. No documento, a etapa do Ensino Médio é compreendida como fundamental, por fortalecer os alicerces de uma Educação Básica que objetiva promover:

Uma formação que visa à cidadania, à emancipação e à liberdade como processos ativos e críticos que possibilitem ao estudante o pleno desenvolvimento e a apropriação do conhecimento e da cultura historicamente construídos, bem como o protagonismo de seu percurso formativo (SANTA CATARINA, 2021a, p. 19)

Neste caderno, apresentam-se as orientações a respeito do Novo Ensino Médio<sup>17</sup>, pelo qual, desde 2017, os Estados precisaram se adequar ao movimento de oferecer não somente as disciplinas obrigatórias, mas também itinerários formativos para complementar a formação do estudante. Essa nova organização encontra embasamento na BNCC, que propõe, além do desdobramento do tronco comum do currículo em uma parte de formação geral básica e uma parte flexível (itinerários formativos), também a organização do trabalho pedagógico por área de conhecimento. Para as escolas da Rede Estadual de Ensino de Santa Catarina, os

---

<sup>17</sup> A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional.

Itinerários Formativos compreendem uma organização composta por: Projeto de Vida, Componentes Curriculares Eletivos, Segunda Língua Estrangeira e Trilhas de Aprofundamento.

Com relação aos Itinerários Formativos, estes são definidos por quatro eixos: investigação científica; processos criativos; mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo. Estes eixos têm por objetivo integrar os diferentes arranjos de formação oferecidos pelos itinerários, para melhor orientar o aprofundamento e a ampliação das aprendizagens em áreas do conhecimento, para garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil (DCNem, Art. 12, § 2º).

Ao fazer uma busca pelo termo “pensamento computacional” no documento, encontrei apenas um resultado neste caderno. Este resultado está ligado às habilidades específicas dos Itinerários Formativos associadas ao Eixo Estruturante Processos Criativos na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e aparece da seguinte maneira:

Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, **programação e/ou pensamento computacional** que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos (BRASIL, 2018, apud SANTA CATARINA, 2021a, p. 57, grifo meu).

Diferentemente do que ocorre na BNCC, neste caderno 1 o pensamento computacional está relacionado a outra área que não é a matemática. Porém, igualmente a BNCC, o documento cita o pensamento computacional sem antes defini-lo.

Assim como feito na análise da BNCC, fiz uma busca pelo termo “programação” e tive um resultado encontrado. Este resultado é cópia do objetivo da área do conhecimento Matemática e suas Tecnologias da BNCC e que já foi apresentado quando se tratou do currículo da BNCC, no item anterior.

O caderno 2 é composto por 212 páginas e representa a segunda seção do documento, que compreende os textos referentes à Formação Geral Básica do Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense, organizado em quatro áreas do conhecimento (figura 2), que integram diferentes componentes curriculares.

Figura 2: Organização por Áreas do Conhecimento para o Ensino Médio, conforme BNCC

ÁREA DO CONHECIMENTO		COMPONENTE CURRICULAR
 <p><b>LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS</b></p>		LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA
		INGLÊS
		ARTES
		EDUCAÇÃO FÍSICA
 <p><b>MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS</b></p>		MATEMÁTICA
 <p><b>CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS</b></p>		FÍSICA
		QUÍMICA
		BIOLOGIA
 <p><b>CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS</b></p>		HISTÓRIA
		GEOGRAFIA
		FISIOLOGIA
		SOCIOLOGIA

Fonte: SANTA CATARINA. Caderno de Orientações para a Implementação do Novo Ensino Médio (2021b).

A busca pelo termo “pensamento computacional” neste caderno deu o retorno de 0 resultados. Por se tratar de um caderno que trata sobre a Formação Geral Básica do estudante do Ensino Médio catarinense, buscamos realizar a leitura da área do conhecimento Matemática e suas Tecnologias na possibilidade de encontrar indícios do desenvolvimento do pensamento computacional.

Na seção destinada à discussão da área, é possível encontrar uma figura que sintetiza a maneira como os conceitos de matemática são estruturados. Conforme observa-se na figura 3, segundo o documento, o tema grandezas e medidas constitui a base sobre a qual o conhecimento matemático deve ser construído.

Figura 3: Conceitos estruturantes da Área de Matemática e suas Tecnologias



Fonte: SANTA CATARINA. Caderno de Orientações para a Implementação do Novo Ensino Médio (2021b).

Observando as áreas relacionadas (Números, Álgebra, Geometria e Probabilidade) com a área de Grandezas e Medidas, é possível notar que existe o termo “programação” na área de Álgebra. Para que pudéssemos compreender melhor sobre a ideia de programação relacionada a esta área, realizamos a busca pelo termo “programação” neste segundo caderno.

A busca teve 3 resultados ao longo do documento inteiro. A primeira menção ao termo é esta que apareceu na figura 3. A segunda menção é feita fazendo da programação um objeto de conhecimento dentro do conceito estruturante de Álgebra. Nesse sentido, este objeto do conhecimento está relacionado com duas habilidades da BNCC, que são:

(EM13MAT405) - Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação (**softwares como: o Scratch, TurtleGrafic, planilhas**

**eletrônicas, robótica, entre outros)** na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.  
(EM13MAT315) - Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema. (SANTA CATARINA, 2021c, p. 32, grifo meu).

Um fato que nos chama atenção neste caso é de que a habilidade EM13MAT405 já foi citada neste trabalho na parte em que a BNCC estava sendo discutida, e na BNCC não aparece o trecho grifado na citação acima. Compreendemos que adicionar elementos para que o professor possa fazer ligação da linguagem de programação com opções de softwares é uma boa oportunidade para indicar possibilidades de trabalho pedagógico. Neste mesmo trecho citado acima é que o termo “programação” foi mostrado pela terceira vez.

O caderno 3 é um documento com 344 páginas e consiste em um portfólio de Trilhas de Aprofundamento para o Novo Ensino Médio. O documento conta com a apresentação de 6 trilhas de aprofundamento em diferentes áreas, sendo elas:

- Trilhas de aprofundamento na área de Matemática e suas Tecnologias;
- Trilhas de aprofundamento na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas;
- Trilhas de aprofundamento na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Trilhas de aprofundamento na área de Linguagens e Suas Tecnologias;
- Trilhas de aprofundamento integradas entre as áreas do conhecimento;
- Trilhas de aprofundamento da Educação Técnica e Profissional.

Na busca pelo termo “pensamento computacional” neste documento, obtive três resultados.

O primeiro deles encontra-se em uma tabela destinada aos eixos estruturantes e habilidades das trilhas de aprofundamento associadas às palavras-chave: competências gerais da BNCC. Nesta tabela que elenca na primeira coluna os eixos estruturantes (Investigação científica, Processos criativos, Mediação e Intervenção sociocultural e Empreendedorismo), na segunda coluna estão as habilidades dos itinerários formativos associadas às competências gerais da BNCC e na terceira coluna Habilidades específicas dos itinerários formativos associadas aos eixos estruturantes da área de ciências da natureza, e suas tecnologias. Optei por não apresentar aqui a tabela por conta de seu tamanho e por ela não contribuir para a discussão acerca do pensamento computacional. Sendo assim, nesta primeira menção ao termo, novamente o percebi ligado a área de Ciências da Natureza e não

a área de Matemática, como faz a BNCC. Este é um ponto positivo, visto que o pensamento computacional não é restrito somente ao ensino da matemática. Neste sentido, o pensamento computacional está relacionado ao eixo estruturante Processos Criativos e aparece em uma habilidade específica que já está presente no caderno 1 da seguinte maneira:

Propor e testar soluções - Propor e testar soluções éticas, estéticas, criativas e inovadoras para problemas reais, **considerando a aplicação de design de soluções e o uso de tecnologias digitais, programação e/ou pensamento computacional que apoiem a construção de protótipos, dispositivos e/ou equipamentos**, com o intuito de melhorar a qualidade de vida e/ou os processos produtivos (SANTA CATARINA, 2021c, p. 92, grifo meu).

A segunda menção ao termo “pensamento computacional” continua relacionada a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no diz a respeito dos objetos de conhecimento da Unidade Curricular II da área que diz respeito a cultura digital e suas implicações. Entre os objetos de conhecimento desta unidade está o objeto central “Robótica do nosso dia a dia”. Nesse sentido, aparecem os seguintes objetos relacionados ao objeto central:

- Aspectos característicos da cultura digital e **pensamento computacional**;
- Conceito de STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics - Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) e suas implicações;
  - Abordagem de sobre jogos digitais e de gamificação para as CN;
  - A evolução digital e sua influência em novas profissões;
  - Cultura Maker e seus princípios metodológicos;
  - Cinemática, vetores, dinâmica e controle de manipuladores robóticos;
  - Automação de ambientes (bancos, hospitais, condomínios, supermercados entre outros), modelos meteorológicos e estudos climáticos: sua evolução e impactos na sociedade - aplicação na agricultura, posicionamento solar e estações do ano);
  - Tecnologia, as profissões e o mundo do trabalho. (Entender o funcionamento de equipamentos industriais, máquinas simples e elétricas, processos mecânicos, focando principalmente no ecossistema);
  - Tecnologia automobilística: eficiência energética, carros híbridos elétricos e a combustão, transformações de energia, consumo, aerodinâmica, tipos de combustíveis; (SANTA CATARINA, 2021c, p. 120, grifo meu).

Observa-se que neste objeto central de “Robótica do nosso dia a dia”, diferentes abordagens que podem favorecer o desenvolver o pensamento computacional estão listadas, como por exemplo a gamificação, a cultura *maker* e a cultura digital. Este é um bom indicativo de que o documento se preocupou em trazer

temas atuais e relevantes acerca do pensamento computacional em suas orientações, reconhecendo a importância da robótica para os estudantes do Novo Ensino Médio.

A terceira menção está na Unidade Curricular IV: Elemento fogo – movimentos e lutas de resistências no campo. Essa menção se faz presente em uma tabela que trata das habilidades associadas aos Itinerários Formativos e que por sua vez, é o mesmo trecho que aparece na primeira menção. Por conta disso, preferi não repetir o texto aqui.

A busca pelo termo “programação” com a intenção de verificar se este termo dá indícios de práticas relacionadas ao pensamento computacional resultou em 6 retornos. Dentre os resultados, 5 deles se encontram em trechos encontrados igualmente nos cadernos 1 e 2, por isso não faz sentido trazer aqui os trechos novamente. A única vez que o termo apareceu de maneira inédita neste caderno, é quando se trata da Unidade Curricular I sobre comunicações em rede. Em uma tabela, cuja uma das colunas é sobre objetos de conhecimento, aparece o seguinte objeto: “Big Data em redes sociais e aplicativo (lógica matemática e algoritmo de programação)” (SANTA CATARINA, 2021c, p. 297).

Para encerrar esta análise, o caderno 4 é um portfólio com 360 páginas e que apresenta 25 Roteiros Pedagógicos que fazem parte dos Componentes Curriculares Eletivos (CCEs). A oferta desses componentes compreende oportunizar aos(as) estudantes condições para realizar escolhas acertadas para a sua trajetória escolar nos anos seguintes. De acordo com o documento, os CCEs são elementos curriculares semestrais que visam ampliar e diversificar as oportunidades de aprendizagem, além de potencializar a flexibilidade do currículo. No estado de Santa Catarina, esses componentes foram desenvolvidos a partir de um processo de escuta nas 120 escolas-piloto da Rede, com o objetivo de identificar os interesses e as experiências que os jovens gostariam de vivenciar e aprender na escola.

Dentre um destes roteiros, há um roteiro específico com o tema pensamento computacional e que faz parte da unidade 6, cuja área é Ciência e Tecnologia. Esta unidade conta com 3 roteiros, sendo eles: Educação Tecnológica, Cultura Digital e Pensamento Computacional.

Diferente dos outros cadernos, neste caderno não iniciaremos nossa busca pelo termo “pensamento computacional”. Nosso objetivo é fazer uma breve apresentação deste roteiro, pois é a primeira oportunidade que encontramos, nos currículos da BNCC e do Estado de Santa Catarina, em que o tema é tão presente.

O roteiro destinado ao pensamento computacional (Apêndice D) tem sugestão de carga horária de 40 horas por semestre. De acordo com o documento, o componente curricular visa que os estudantes apliquem os princípios do pensamento computacional na resolução de problemas da área de Ciência e Tecnologia, relacionados à sua realidade. São oferecidos momentos de compreensão e familiarização com programação, componentes lógicos de computadores e equipamentos eletrônicos, especialmente robótica. Esse componente é crucial para promover uma transformação educacional e social, sendo um tema emergente no mundo do trabalho e nas comunicações contemporâneas.

Nota-se que é a primeira vez que um dos currículos analisados aponta o pensamento computacional como uma capacidade a ser desenvolvida por qualquer cidadão, ideia reforçada a partir do artigo de Wing (2006).

A respeito dos objetivos de aprendizagem do roteiro, são os seguintes:

- Identificar e aplicar, em situações-problema, os quatro pilares do pensamento computacional: **decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.**
- Descrever a estrutura lógica de um algoritmo e sua aplicabilidade para diversas tecnologias, inclusive as que utilizam inteligência artificial.
- Reconhecer e utilizar linguagens de programação para implementação de algoritmos em diversos contextos.
- Desenvolver projetos de sistemas eletrônicos, incluindo robótica e circuitos integrados, considerando aspectos históricos, sociais e econômicos dessas tecnologias.
- Criar hipóteses para resolução de um problema específico, e implementá-las aplicando algoritmos lógicos (SANTA CATARINA, 2021d, p. 157, grifo meu).

Outra observação importante é de que neste caderno se apresenta os quatro pilares envolvidos no desenvolvimento do pensamento computacional. Na análise apresentada até aqui, nenhum dos documentos ainda tinha feito menção a eles. Considero que os objetivos elencados acima estão de acordo com o objetivo principal que é desenvolver a habilidade do pensamento computacional nos estudantes.

Ainda sobre os pilares do pensamento computacional, o documento faz questão de detalhá-los da seguinte maneira:

- **Decomposição:** envolve a decomposição do problema em partes menores e mais gerenciáveis.
- **Reconhecimento de Padrões:** busca semelhanças entre o problema e outras soluções anteriores e para dentro do próprio problema.
- **Abstração:** concentra-se nas informações relevantes para o problema, ignorando detalhes que não são importantes.

- Algoritmos: desenvolvem uma solução passo a passo para o problema, incluindo as regras a serem seguidas para tal (SANTA CATARINA, 2021d, p. 157).

O documento segue trazendo indicações das competências da BNCC que estão relacionadas com este roteiro. Como sugestão metodológica para o trabalho em sala de aula, sugere a metodologia de projetos para estimular que o estudante formule e resolva problemas multidisciplinares em aulas experimentais. A respeito dos recursos utilizados para desenvolver este roteiro, são elencados:

- Computadores, celulares e/ou tablets, dos(as) estudantes ou da escola, com acesso à internet.
- Componentes eletrônicos, sucata eletrônica e/ou kits de robótica, a depender dos recursos disponíveis em cada contexto.
- Ambientes virtuais para programação de computadores.
- Laboratório de informática com computadores e recursos multimídia (Ex.: projetor, caixas de som) SANTA CATARINA, 2021, p. 161).

Embora estes recursos listados sejam importantes para atividades que envolvam o pensamento computacional, sabemos que existem escolas que não dispõem de tais equipamentos. Este fato pode prejudicar o trabalho do professor. Como sugestão de avaliação, o roteiro indica que sejam feitos o uso de rubricas de avaliação, combinados com momentos de autoavaliação, avaliação por pares e observação do professor.

Para que os professores possam buscar mais informações, o documento faz uma lista com 8 referências bibliográficas, incluindo trabalhos de Brackmann (2017), Valente (2016), Wing (2006) e Wing (2014), pesquisadores que debatem sobre o tema.

Por fim, o documento faz uma sugestão de percurso do componente curricular eletivo pensamento computacional. Ele sugere que o professor trabalhe com quatro temas principais: Introdução ao pensamento computacional, Linguagens de programação, Robótica: Contextualização e Experimentação e Projeto de Lógica Computacional. Cada uma dessas unidades temáticas tem indicação de carga horária de 10 horas. Em uma tabela, há uma descrição das atividades e temas para cada unidade temática, com objetivos, resumo e sugestão de etapas.

O que se pode notar é que embora o roteiro seja um bom indicativo de que há uma preocupação em dotar os alunos de capacidades do pensamento computacional, é bastante simplista do ponto de vista do trabalho pedagógico. Não há indicações de

como trabalhar em sala de aula com os temas. As indicações não mostram atividades que possam ser desenvolvidas, tão pouco indicam recursos, como o nome de softwares, por exemplo, para auxiliar o trabalho do professor.

### 3.2.3 Uma vista, no Currículo de Referência em Tecnologia e Computação

No processo de renovação e aprimoramento da Educação Básica no Brasil por meio da BNCC e dos currículos dos estados e municípios, diferentes organizações, como o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), e sociedades, como a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) estão engajadas em ações para ampliar a discussão sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica, bem como tratar de temas como cultura digital.

Na tentativa de contribuir e acelerar o processo de inclusão dos conceitos da computação no Ensino Fundamental, o CIEB propôs, em 2018, um currículo com a intenção de que fosse utilizado como sugestão de sequências de conteúdos nas escolas brasileiras para a educação infantil e ensino fundamental. Posteriormente, novas contribuições do CIEB surgiram, como em 2020, quando foi publicado o documento Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação com foco no Ensino Médio.

#### *3.2.3.1 Currículo de Referência em Tecnologia e Computação – da Educação Infantil ao Ensino Fundamental*

O CIEB contratou especialistas para desenvolverem um trabalho que resultando em uma proposta ampla. A elaboração do currículo baseou-se na análise cuidadosa e sistematização das referências curriculares nacionais e internacionais de locais que já incorporaram temas de inovação e tecnologia em seus currículos. A escolha da terminologia "Tecnologia e Computação" na proposta reflete a compreensão de que ela abrange tanto conceitos abstratos quanto suas aplicações práticas em instrumentos, técnicas e métodos.

O currículo<sup>18</sup> está estruturado em três eixos principais, dez conceitos (figura 4) e 147 habilidades, que se desdobram em práticas, sugestões de avaliação, materiais

---

<sup>18</sup> Disponível em: [https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia\\_EI-e-EF\\_2a-edicao\\_web.pdf](https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia_EI-e-EF_2a-edicao_web.pdf)

de referência e níveis de adoção pela escola e pelos professores e conta com 104 páginas. No website do CIEB, a figura 4 é interativa para que quando o usuário seleciona uma das opções, consegue acessar a informações sobre ela.

Figura 4: Etapas da Educação do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação da Educação Infantil ao Ensino Fundamental



Fonte: Site CIEB.

Cabe ressaltar que a Figura 4 é a mesma que aparece no texto do Currículo Base da Educação Infantil e do Ensino Fundamental do Território Catarinense, como expliquei na seção 3.2.2.1, porém naquele documento, essa figura é meramente ilustrativa e não interativa, sendo apenas uma indicação de que se poderia buscar mais informações no site do CIEB se houvesse interesse no aprofundamento no tema.

O diferencial do currículo do CIEB é a apresentação de referências sobre como o professor pode desenvolver cada uma das 147 habilidades em sala de aula, por meio da sugestão de práticas pedagógicas. Isso não aconteceu nos currículos analisados anteriormente. Outra diferença deste documento é a apresentação de sugestões de avaliação e materiais de referência (sites, plataformas, objetos digitais

de aprendizagem, jogos, programas etc.). Estes diferenciais podem auxiliar de maneira significativa o trabalho do professor em sala de aula. Podemos destacar, ainda, a iniciativa dos autores em associarem a cada habilidade o nível de adoção de tecnologia na escola, referindo-se à presença de tecnologias no ambiente escolar e também ao nível de adoção de tecnologia do docente, tratando do conhecimento específico que será necessário para desenvolver as habilidades a partir das práticas. Mais à frente, veremos como todas essas questões são apresentadas no documento.

Compreendendo que se trata de um currículo inovador e que necessita ser compatível com a realidade escolar brasileira, foi necessário pesquisar diversas referências internacionais e nacionais. Para isso, analisaram e se apoiaram nos seguintes materiais:

- Referências Nacionais: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referenciais de formação para Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e componente curricular Tecnologias para Aprendizagem do Currículo da Cidade de São Paulo (2017).
- Referências Internacionais: componente curricular de Tecnologia do currículo da Austrália, currículo de Computação do Reino Unido (National Curriculum for Computing) e currículo NGSS (Next Generation Science Standards) dos Estados Unidos da América (RAABE, BRACKMANN e CAMPOS, 2018, p.7).

A proposta de organização do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação pode ser vista na figura 5.

Figura 5: Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação



Fonte: RAABE, BRACKMANN e CAMPOS (2018)

Mesmo considerando os eixos de tecnologia digital e cultura digital de extrema relevância e que caberia uma discussão sobre os dois, vamos focar no eixo Pensamento Computacional que é o tema desta pesquisa. Dentro deste eixo, podemos observar quatro conceitos envolvidos: abstração, algoritmo, decomposição e reconhecimento de padrões.

Ao tratar especialmente do pensamento computacional, o documento o define como:

O termo Pensamento Computacional se refere à capacidade de resolver problemas considerando conhecimentos e práticas da computação (RAABE, 2017). Compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. Tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, ao lado de leitura, escrita e aritmética, pois, como estes, serve para

descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos (RAABE, BRACKMANN e CAMPOS, 2018, p.19).

A definição dada no documento se aproxima das definições dadas por outros autores na área (WING, 2006; VALENTE, 2002; LIUKAS, 2015; BRACKMANN, 2017). Além disso, podemos considerar esta definição como muito mais ampla do que aquelas dadas nos currículos anteriores. O documento define os conceitos principais do eixo pensamento computacional da seguinte maneira:

- **Abstração:** Este conceito envolve a filtragem dos dados e sua classificação, ignorando elementos que não são necessários, visando os que são relevantes. Envolve também formas de organizar informações em estruturas que possam auxiliar na resolução de problemas.
- **Algoritmos:** É um conceito que agrega todos os demais. O algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras e necessárias para a solução de um problema. Em um algoritmo, as instruções são descritas e ordenadas para que o objetivo seja atingido e podem ser escritas em formato de diagramas, pseudocódigo (linguagem humana) ou escritos em códigos, por meio de uma linguagem de programação.
- **Decomposição:** A decomposição trabalha o processo pelo qual os problemas são divididos em partes menores e mais fáceis de resolver. Compreende também a prática de analisar problemas a fim de identificar que partes podem ser separadas, e também de que forma podem ser reconstituídas para a solução de um problema global. Essa prática também possibilita aumentar a atenção aos detalhes.
- **Reconhecimento de Padrões:** Trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e suas soluções. Resulta do fato de realizar a decomposição de um problema complexo para encontrar padrões entre os subproblemas gerados. Estes padrões são similaridades ou têm características que alguns dos problemas compartilham e que podem ser explorados para que sejam solucionados de forma mais eficiente. (RAABE, BRACKMANN e CAMPOS, 2018, p.19).

Após apontar a definição não só do que o documento assume como pensamento computacional, ele também define os outros eixos do currículo. Ainda, faz uma pequena introdução de como é organizado cada item no currículo, apontando atividades a serem desenvolvidas para cada eixo tanto para a educação infantil, quanto para cada ano do ensino fundamental.

Para ilustrar a forma de organização do documento, apresento a proposta do 8º ano do ensino fundamental no que diz respeito ao pensamento computacional conforme as figuras 6, 7 e 8. Cada um dos processos (abstração, algoritmo, decomposição e reconhecimento de padrões) do pensamento computacional são apresentados de maneira separadas.

Figura 6: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional - abstração

<b>EIXO: PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b>		
<b>CONCEITO: ABSTRAÇÃO</b>		
<b>HABILIDADE</b> PC08ABD01: Interpretar um algoritmo em linguagem natural e convertê-lo em linguagem de programação	<b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Analisando uma sequência de instruções descritas em linguagem natural. Exemplo: solicite que calculem uma nota média e descreva-a em linguagem de programação textual	
<b>AValiação (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - converte um algoritmo em linguagem de código para um em linguagem de programação	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado
<b>HABILIDADE BNCC</b> (EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais		
<b>COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC</b> CG02 CG04		
<b>MATERIAL DE REFERÊNCIA</b> 1. Meus Blocos <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AjEr_F9lalQ">https://www.youtube.com/watch?v=AjEr_F9lalQ</a> Idioma: Português 2. URI Online Judge (Problemas da categoria Iniciante) <a href="https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories">https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories</a> Idioma: Português		
<b>HABILIDADE</b> PC08ABD02: Conhecer os algoritmos de pesquisa em dados	<b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Testando e comparando diferentes algoritmos para pesquisa em vetores e listas	
<b>AValiação (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - explica o funcionamento de pelo menos duas estratégias de pesquisa	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado
<b>HABILIDADE BNCC</b> (EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais		
<b>COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC</b> CG02 CG04		
<b>MATERIAIS DE REFERÊNCIA</b> 1. AlgoRythmics <a href="https://www.youtube.com/user/AlgoRythmics">https://www.youtube.com/user/AlgoRythmics</a> Idioma: Português 2. Algoritmos de Busca [Exemplos Práticos] <a href="https://www.youtube.com/watch?v=H9RpvEJp-cE">https://www.youtube.com/watch?v=H9RpvEJp-cE</a> Idioma: Português 3. Busca Binária <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l6pxuyV3mKQ">https://www.youtube.com/watch?v=l6pxuyV3mKQ</a> Idioma: Português 4. Batalha Naval- Algoritmos de Busca (Atividade 6, página 45) <a href="https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf">https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf</a> Idioma: Português 5. Algorithms: Explained and Animated- Android <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=wiki.algorithm.algorithms">https://play.google.com/store/apps/details?id=wiki.algorithm.algorithms</a> Idioma: Português 6. Algorithms: Explained and Animated- iOS <a href="https://itunes.apple.com/app/algorithms/id1047532631?ls=1&amp;mt=8">https://itunes.apple.com/app/algorithms/id1047532631?ls=1&amp;mt=8</a> Idioma: Português 7. Busca Binária <a href="https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/binary-search/a/binary-search">https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/binary-search/a/binary-search</a> Idioma: Português		

Figura 7: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional - algoritmos

<b>EIXO: PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b>		
<b>CONCEITO: ALGORITMOS</b>		
<b>HABILIDADE</b> PC08AL01: Experimentar a construção de algoritmos de média complexidade utilizando uma linguagem de programação textual	<b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Desenvolvendo algoritmos para problemas diversos. Exemplos: peça aos alunos que descubram se um número pertence a um determinado intervalo ou que realizem um cadastro de pessoas em um sistema para, posteriormente, localizar informações	
<b>AValiação (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - constrói algoritmos de média complexidade	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado
<b>HABILIDADES BNCC</b> (EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ (EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.		
<b>COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC</b> CG02 CG03		
<b>MATERIAIS DE REFERÊNCIA</b> 1. Exercício Python #007- Média Aritmética <a href="https://youtu.be/_QfISzy0IKs">https://youtu.be/_QfISzy0IKs</a> Idioma: Português 2. Exercício Python #008- Conversor de Medidas <a href="https://youtu.be/KjcdG05EAZc">https://youtu.be/KjcdG05EAZc</a> Idioma: Português 3. URI Online Judge (Problemas da categoria Iniciante) <a href="https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories">https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories</a> Idioma: Português		
<hr/>		
<b>HABILIDADE</b> PC08AL02: Usar e manipular estruturas de dados diversas	<b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Entendendo de que forma os dados podem ser armazenados em estruturas e acessados a partir de determinadas instruções, por exemplo, determinando uma repetição que procura se o número 11 consta em um vetor ou matriz.	
<b>AValiação (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - constrói um algoritmo para exibir os dados de uma estrutura	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente	<b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado
<b>HABILIDADES BNCC</b> (EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ (EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.		
<b>COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC</b> CG02 CG03		
<b>MATERIAL DE REFERÊNCIA</b> 1. Curso Python #17- Listas (Parte 1) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N1hTsbW50eM">https://www.youtube.com/watch?v=N1hTsbW50eM</a> Idioma: Português 2. Curso Python #17- Listas (Parte 2) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YV_JQmZNFsk">https://www.youtube.com/watch?v=YV_JQmZNFsk</a> Idioma: Português 3. URI Online Judge (Problemas da categoria Estruturas e Bibliotecas) <a href="https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories">https://www.urionlinejudge.com.br/judge/pt/categories</a> Idioma: Português		

Figura 8: Currículo do CIEB – eixo pensamento computacional – decomposição e reconhecimento de padrões

EIXO: PENSAMENTO COMPUTACIONAL		
CONCEITO: DECOMPOSIÇÃO		
<p><b>HABILIDADE</b> PC08DE01: Compreender o conceito de execução concorrente e paralela, identificando algoritmos que podem ser executados simultaneamente</p>	<p><b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Entendendo que algumas tarefas não precisam esperar o término da anterior, por exemplo, fazendo um paralelo com a ida de diversos alunos simultaneamente para a escola, utilizando diversos meios de transporte.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - exemplifica, com exemplos da vida real, situações onde existe paralelismo</p>	<p><b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente</p>	<p><b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado</p>
<p><b>HABILIDADES BNCC</b> (EF08MA03) Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo. (EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.</p>		
<p><b>COMPETÊNCIAS GERAIS BNCC</b> CG02 CG05</p>		
<p><b>MATERIAL DE REFERÊNCIA</b> 1. Computação paralela: unindo vários computadores para um único propósito <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wF0NCVrHFck">https://www.youtube.com/watch?v=wF0NCVrHFck</a> Idioma: Português 2. 7 Billion Humans <a href="https://store.steampowered.com/app/792100/7_Billion_Humans/">https://store.steampowered.com/app/792100/7_Billion_Humans/</a> Idioma: Português</p>		
CONCEITO: RECONHECIMENTO DE PADRÕES		
<p><b>HABILIDADE</b> PC08RP01: Entender a importância da identificação de padrões (redundâncias) para a compressão de dados</p>	<p><b>PRÁTICA (COMO DESENVOLVER ESTA HABILIDADE?)</b> Ilustrando a compactação de um texto, por exemplo, trocando todas as palavras repetidas por um código numérico e avaliando a redução do tamanho do texto.</p>	
<p><b>AVALIAÇÃO (O QUE OBSERVAR NA CRIANÇA)</b> - aplica um algoritmo de compactação de dados textuais</p>	<p><b>NÍVEL DE ADOÇÃO DA ESCOLA</b> Emergente</p>	<p><b>NÍVEL DE ADOÇÃO DO DOCENTE</b> Avançado</p>
<p><b>HABILIDADE BNCC</b> (EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.</p>		
<p><b>COMPETÊNCIA GERAL BNCC</b> CG02</p>		
<p><b>MATERIAL DE REFERÊNCIA</b> 1. Como funciona a compressão de arquivos? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ajncQV0z3qY">https://www.youtube.com/watch?v=ajncQV0z3qY</a> Idioma: Português 2. Você pode repetir? - Compressão de Texto (Atividade 3, página 23) <a href="https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf">https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf</a> Idioma: Português 3. A Mágica de virar as cartas - Detecção e Correção de Erros (Atividade 4, página 31) <a href="https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf">https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf</a> Idioma: Português 4. Ebook: Computação &amp; Eu - 06o. Ano (Compressão de Texto, página 63) <a href="https://sites.google.com/view/computacaofundamental/">https://sites.google.com/view/computacaofundamental/</a> Idioma: Português</p>		

Fonte: RAABE, BRACKMANN e CAMPOS (2018, p.93).

Ao observar a maneira como os itens estão organizados, é possível afirmar que este currículo pode auxiliar de maneira mais efetiva o trabalho pedagógico, visto que ele traz informações e detalhes que os outros currículos não trazem. Considerando que há dificuldades no processo de formação de professores para ensino de tecnologias na escola e para o trabalho com o pensamento computacional (RAABE, 2020; VALENTE, 2020; MALTEMPI, 2020; ESPADEIRO, 2022) as orientações sistematizadas no currículo do CIEB podem diminuir a distância entre o pensamento computacional prescrito nos currículos formais e a prática docente.

### *3.2.3.2 Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação – Ensino Médio*

O currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação – Ensino Médio<sup>19</sup> está organizado em três eixos, dez conceitos e 26 unidades curriculares que apresentam competências, conhecimentos, habilidades, atitudes, práticas, sugestões de avaliação, materiais de referência e níveis de adoção de tecnologia dos/das docentes.

Assim como o outro currículo, a organização deste se baseia em referências nacionais e internacionais para a sua elaboração. Para este currículo, também foram analisados os currículos da China, Chile e Nova Zelândia, além dos mencionados no currículo anterior.

Segundo o documento, a abordagem das tecnologias no ensino médio é crucial para expandir e redefinir o uso das TDIC, pois elas têm o potencial de promover a autonomia e a proatividade dos estudantes, capacitando-os a tomarem decisões e se inserirem em uma sociedade cada vez mais tecnológica. Isso contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para uma vida criativa e crítica.

O Itinerário considera os eixos estruturantes (Investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção cultural, Empreendedorismo) destacados na lei do ensino médio e que foram integrados às unidades curriculares e seu conteúdo. Ademais, o currículo perpassa por quatro grandes temáticas, que estão relacionadas às unidades curriculares e agrupam os conteúdos. As temáticas são classificadas da

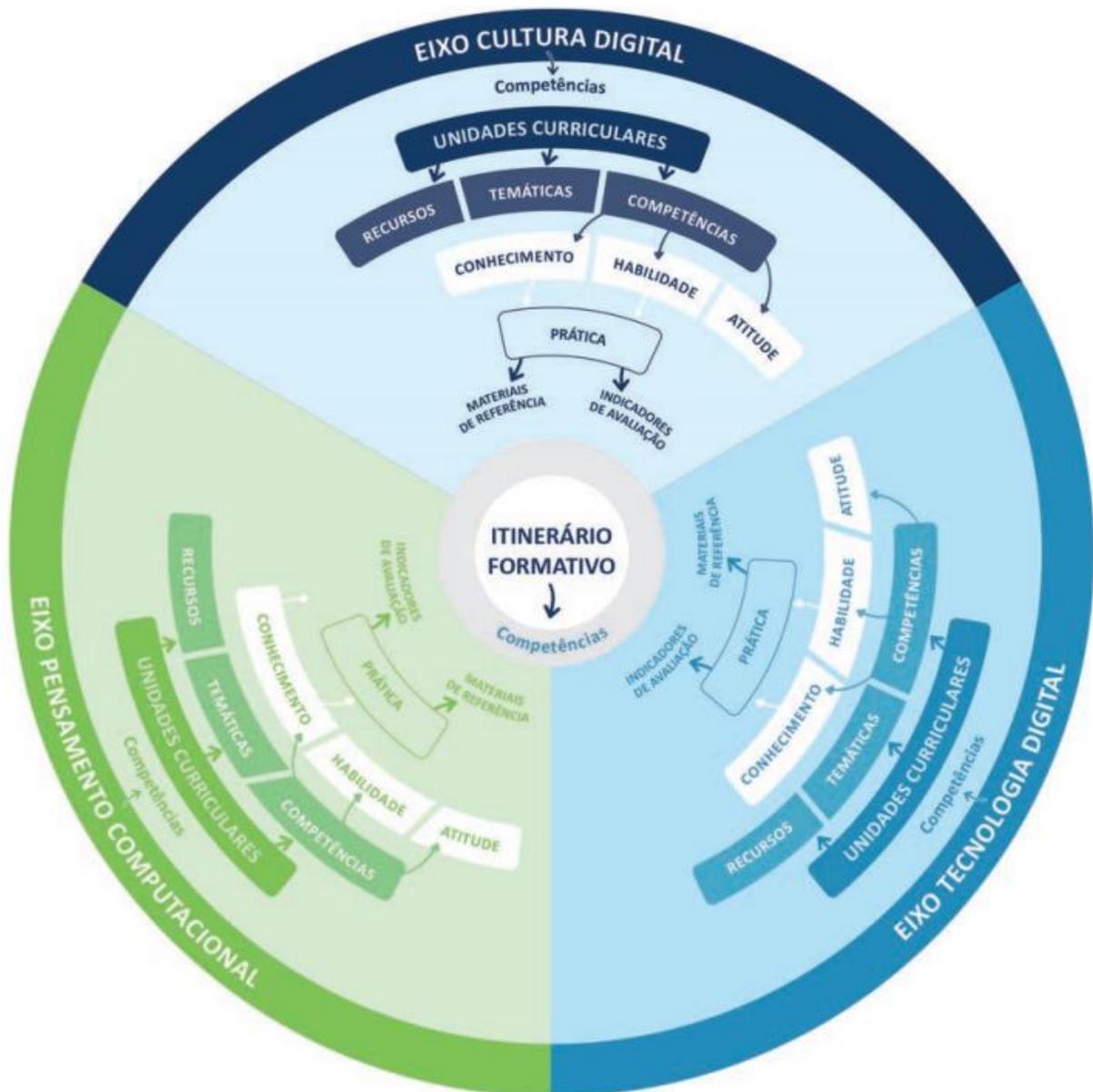
---

<sup>19</sup> Disponível em [https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia\\_Ensino-medio.pdf](https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia_Ensino-medio.pdf)

seguinte maneira: Vivência online, Ser Humano e Máquina, Tecnologia e Computação e Manipulação de dados e informações.

A proposta de organização do currículo pode ser vista na figura 9:

Figura 9: Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação- Ensino Médio



Fonte: Currículo de Referência em Tecnologia e Computação- Ensino Médio - CIEB (2020)

Com relação ao eixo Pensamento Computacional, este tem indicação de 520 h de trabalho pedagógico, sendo dividido em 4 unidades curriculares essenciais (280h) e 4 unidades curriculares eletivas (240h). As competências específicas deste eixo são:

- Representar problemas complexos na forma de problemas menores, reconhecendo os seus detalhes relevantes, e projetar soluções na forma de sequências de passos simples, coerentes e não ambíguos capazes de serem executados por computadores.
- Analisar os dados relevantes para um problema e representá-los em formatos que possam ser inseridos em um computador para serem posteriormente analisados, manipulados e visualizados para fins de extração de informações, conhecimentos e conclusões.
- Compreender os processos e tecnologias envolvidas no desenvolvimento de programas para computadores, incluindo computadores pessoais, dispositivos móveis e aplicações na web a fim de utilizar essas soluções tecnológicas de maneira segura e responsável, avaliando seus riscos e benefícios (Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2020, p. 27)

Ao analisar tais competências, podemos perceber que elas estão alinhadas aos pilares do pensamento computacional que o CIEB assume para o documento (abstração, algoritmos, decomposição e reconhecimento de padrões). Tais pilares, que são assumidos também na literatura específica, por vezes ficaram vagos nos currículos analisados anteriormente aos currículos do CIEB.

As unidades curriculares essenciais deste eixo se dividem em: Programação de computadores (80h), Tecnologias para internet (80h), Design de aplicativos (80h) e Ciência de dados (40h). Além destas unidades, as unidades eletivas se dividem em: Jogos digitais e analógicos (40h), Internet das coisas (80h), Simulação de fenômenos naturais (40h) e Robótica (80h).

Na apresentação de cada uma dessas unidades, o documento indica a competência a ser desenvolvida com o trabalho (competência), qual o nível de conhecimento recomendado ao docente (perfil docente), os recursos necessários e as temáticas envolvidas.

Ainda, para cada unidade, o documento apresenta uma tabela com atitudes envolvidas, habilidades, conhecimentos e práticas sugeridas. Na coluna destinada às práticas sugeridas, são descritas maneiras de desenvolver a habilidade relacionada. Para auxiliar o trabalho pedagógico, o documento também faz sugestões de materiais de apoio e recomenda indicadores de avaliação. A figura 10 mostra o exemplo de uma das unidades deste eixo do pensamento computacional:

Figura 10: Unidade curricular: Tecnologias para internet – eixo Pensamento Computacional

EIXO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

**UNIDADE CURRICULAR: TECNOLOGIAS PARA INTERNET (80H)**

**Competência**

- PCEMTI01 - Criar páginas estáticas e dinâmicas para a internet utilizando suas tecnologias subjacentes, tendo em vista a segurança nas redes, privacidade e navegação segura.

**Perfil docente**

- Docente com conhecimentos de informática em nível avançado.

**Recursos necessários**

- Computadores com acesso à internet (laboratório, espaços de inovação ou computadores portáteis)

**Temáticas**

- Vivência online
- Ser humano e máquina
- Tecnologia e computação
- Manipulação de dados e informações

Atitudes	Habilidade	Conhecimentos	Práticas sugeridas (Como desenvolver essa habilidade)
Ética e cuidado com a segurança e a privacidade no compartilhamento e manipulação de dados e informações pessoais ou de terceiros.	Compreender a história da internet e da World Wide Web e os processos evolutivos que culminaram em seu estado atual.	História da internet e da World Wide Web.	Estudo das biografias dos principais criadores da World Wide Web (WWW) e contato com documentários sobre a história e a evolução desta tecnologia.
Consciência do poder inclusivo e transformador da tecnologia e seu impacto social, econômico e cultural.	Compreender o funcionamento dos protocolos TCP/IP.	Pilha de protocolos TCP/IP; endereçamento IP; protocolos HTTP, FTP e SMTP; Sistema de Nomes de Domínio (DNS); estrutura de um URL.	Utilização de um analisador de protocolos ou simulador de tráfego de redes para capturar os pacotes trafegados com diversos conteúdos multimídia e avaliação das características como endereços de origem e destino, protocolo, pacotes, etc.
Respeito aos direitos autorais e a propriedade intelectual em meios digitais.	Criar páginas estáticas para a internet.	Criação de conteúdo utilizando a linguagem de marcação HTML e as folhas de estilo CSS.	Utilização de um editor HTML para criação de um site para divulgar uma ONG ou causa social escolhida.
Atitude propositiva e responsável no uso tecnologias.	Criar conteúdo dinâmico para a internet.	Criação de conteúdo e interações dinâmicas utilizando JavaScript.	Criação de um jogo (ex: jogo da velha) interativo que possa ser executado em um navegador utilizando JavaScript, HTML e CSS.

**Sugestões de materiais de apoio:**

- ◆ A história da internet: <https://www.youtube.com/watch?v=pKxWPo73pX0>
- ◆ A história da internet no Brasil: [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_inQhpKprg](https://www.youtube.com/watch?v=k_inQhpKprg)
- ◆ Wireshark: <https://www.wireshark.org/> – inglês
- ◆ Wireshark: entendendo e analisando protocolos de rede: <https://www.youtube.com/watch?v=Nc44ggRq3p8>
- ◆ Como funciona o Wireshark – Protocolo TCP: <https://www.youtube.com/watch?v=Xpw4o0Gds0E>
- ◆ Os endereços IP não são todos iguais: <https://www.youtube.com/watch?v=jnuHODaLc08>
- ◆ Introdução ao HTML: [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/HTML/Introducao\\_ao\\_HTML](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/HTML/Introducao_ao_HTML)
- ◆ Aprenda a estilizar HTML utilizando CSS: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Aprender/CSS>
- ◆ Introdução a HTML/CSS: criação de página Web: <https://pt.khanacademy.org/computing/computer-programming/html-css>
- ◆ Curso de HTML e CSS para iniciantes: <https://www.youtube.com/watch?v=zq1oXf6ejal>
- ◆ Criando um Jogo da Velha em Javascript, HTML CSS: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/3506/criando-um-jogo-da-velha-em-javascript-html-e-css.aspx>

**Indicadores de avaliação:**

- ◆ Entende os processos evolutivos que desenvolveram a internet e a WWW no estado que estão hoje.
- ◆ Identifica corretamente os componentes de um URL, incluindo protocolos, endereços, portas, caminhos e recursos.
- ◆ Entende o sistema de endereçamento IP e sua relação com o Sistema de Nomes de Domínio (DNS).
- ◆ Reconhece os principais protocolos da internet, como HTTP, FTP e SMTP.
- ◆ Cria conteúdos utilizando a linguagem de marcação HTML e as folhas de estilo CSS.
- ◆ Cria conteúdos e interações dinâmicas utilizando JavaScript.

Fonte: Centro de Inovação para a Educação Brasileira (2020, p. 60)

O currículo apresentado acima, assim como o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação - da Educação Infantil ao Ensino Fundamental, proporciona uma organização dos itens que favorece de forma mais efetiva o trabalho pedagógico. Isso ocorre devido às informações e detalhes adicionais presentes nesse currículo, os quais não são encontrados nos demais currículos. Considerando as dificuldades enfrentadas no processo de formação de professores para o ensino de tecnologias na escola e para o desenvolvimento do pensamento computacional (RAABE, 2020; VALENTE, 2020; MALTEMPI, 2020; ESPADEIRO, 2022), as orientações sistematizadas no currículo do CIEB têm o potencial de reduzir a lacuna existente entre o pensamento computacional estabelecido nos currículos formais e a prática dos docentes.

### 3.2.4 Uma vista, no currículo escolar de Portugal

Em Portugal, o currículo escolar referente ao ensino básico e ao ensino secundário se baseia em diferentes documentos que servem como referenciais para as várias dimensões do desenvolvimento curricular. Os documentos são: o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado através do Despacho n.º 6478/2017, de 9 de julho, as Aprendizagens Essenciais, homologadas através dos Despachos n.os 6944 -A/2018, de 18 de julho, 8476 -A/2018, de 31 de agosto, 7414/2020, de 17 de julho, e 7415/2020, de 17 de julho, a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e, ainda, os perfis profissionais/referenciais de competência.

Estes documentos, desenvolvidos por um processo de estreita articulação com associações de professores e sociedades científicas, em parceria com peritos e outras entidades, identificam as aprendizagens essenciais e permitem flexibilização e gestão curriculares por parte das escolas e dos docentes.

Meu olhar, nesta pesquisa, esteve voltado aos documentos que tratam sobre as aprendizagens essenciais. Os documentos designados por Aprendizagens Essenciais apresentam o racional específico de cada disciplina, bem como as ações estratégicas de ensino orientadas para o Perfil dos Alunos, visando o desenvolvimento das áreas de competências nele inscritas.

De acordo com o despacho n.º 6944-A/2018 do governo português:

Estes documentos curriculares constituem -se como referencial de base às decisões tomadas pela escola relativas à adequação e contextualização nas várias dimensões do desenvolvimento curricular: o planeamento e a realização do ensino e da aprendizagem, bem como a avaliação interna e externa das aprendizagens dos alunos.

As Aprendizagens Essenciais estão ancoradas numa cultura de escola de autonomia e de trabalho em equipa educativa dos docentes, nomeadamente ao nível do conselho de docentes e de turma, em que as disciplinas cruzam o que deve ser ensinado e que ações estratégicas devem ser concretizadas para que os alunos aprendam melhor e de forma mais significativa (Diário da República, 2018, s/p).

Durante o ano letivo de 2017-2018, as escolas que participaram do projeto de autonomia e flexibilidade curricular monitoraram e acompanharam de perto o processo de consolidação das Aprendizagens Essenciais. Isso foi feito por meio de várias atividades de escuta, coordenação e suporte, o que permitiu aprimorar o referido processo.

As Aprendizagens Essenciais correspondem a um conjunto comum de conhecimentos a adquirir, identificadas como os conhecimentos disciplinares estruturados, indispensáveis, articulados conceptualmente, relevantes e significativos, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada disciplina durante o período escolar.

Para complementar a nossa análise acerca do pensamento computacional em currículos portugueses, o relatório *“Reviewing Computational thinking in Compulsory Education”* de 2022, divulgado pela União Europeia através do *Joint Research Centre Publication Office*, mostrou que desde 2018, as habilidades do pensamento computacional têm sido parte integrante da disciplina obrigatória TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), que é abordada como um tema transversal nos níveis de ensino do 1.º, 2.º e 3.º ciclos da educação portuguesa. Em Portugal, o 1.º ciclo corresponde aos alunos do 1.º ao 4.º ano, o 2.º ciclo é destinado aos alunos do 5º e 6º anos e o 3.º ciclo equivale aos 7.º, 8.º e 9.º anos.

Ainda conforme o relatório (2022), em cerca de 40% dos agrupamentos escolares, esse elemento obrigatório é complementado por clubes de robótica opcionais para alunos interessados nessa área. Nessas atividades extracurriculares, os alunos desenvolvem habilidades de programação e realizam projetos de robótica relacionados aos tópicos abordados em sua educação formal, conforme definido pelo novo currículo "Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática" para os 1.º, 2.º e 3.º ciclos.

Nesta pesquisa, foquei em analisar a presença do pensamento computacional nos documentos que definem as orientações curriculares para a disciplina de TIC no ensino básico português e as Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática para o ensino básico e secundário. Esta escolha se deu por conta do papel desempenhado por estes documentos na questão curricular, além da aproximação com os documentos brasileiros que foram analisados anteriormente.

As Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática começaram a ser implementadas a partir de 2022 para o ensino básico e o documento identifica seis habilidades matemáticas transversais fundamentais: resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e pensamento computacional. A intenção é abordar diferentes dimensões das habilidades de pensamento computacional, como resolução de problemas, decomposição, depuração, reconhecimento de padrões, algoritmos, programação e robótica.

Nesta investigação busquei compreender sobre as Novas Aprendizagens Essenciais da área de Matemática do ensino básico que foram homologadas a partir do despacho n.º 8209/2021, de 19 de agosto.

As Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática para os 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico entrarão em vigor a partir do ano letivo:

- a) 2022/2023, no que respeita aos 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade;
- b) 2023/2024, no que respeita aos 2.º, 4.º, 6.º e 8.º anos de escolaridade;
- c) 2024/2025, no que respeita ao 9.º ano de escolaridade.

A seguir apresento uma análise em relação a cada um dos documentos selecionados (orientações curriculares para a disciplina de TIC e as Novas Aprendizagens Essenciais em Matemática).

#### *3.2.4.1 As orientações curriculares na disciplina de TIC em Portugal*

A disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) está presente no currículo do ensino básico de Portugal, para alunos 1.º, 2.º e 3.º ciclos. Nesta seção analiso a presença do pensamento computacional nos documentos que definem as orientações curriculares para esta disciplina. Ao total, são 6 documentos, sendo o primeiro destinado ao 1.º ciclo do ensino básico e os outros 5, tratam das orientações curriculares de 5.º a 9.º ano, respectivamente.

As orientações curriculares para a disciplina de TIC no 1.º ciclo constitui um documento com 9 páginas. O documento apresenta uma introdução sobre a disciplina e seus domínios de trabalho, a saber: Cidadania digital, Investigar e pesquisar, Comunicar e colaborar e Criar e Inovar. Na busca inicial pelo termo “pensamento computacional” encontrei 3 resultados.

O primeiro resultado está relacionado com as competências digitais que se esperam que sejam desenvolvidas ao longo do 1.º ciclo. Dentre uma das competências, uma delas cita o pensamento computacional: “criatividade, através da exploração de ideias e do **desenvolvimento do pensamento computacional** com vista à produção de artefactos digitais. (PORTUGAL, 2018b, p. 2, grifo meu).

O documento coloca o pensamento computacional como parte integrante do domínio de trabalho “Criar e Inovar”, conforme:

No Domínio Criar e Inovar, pretende-se que os alunos desenvolvam competências associadas à criação de conteúdos, com recurso a aplicações digitais adequadas a cada situação. No 1.º ciclo, devem iniciar-se as aprendizagens relacionadas com o desenvolvimento do pensamento computacional e da capacidade de produção de artefactos digitais criativos, para exprimir ideias, sentimentos e conhecimentos, em ambientes digitais fechados (PORTUGAL, 2018b, p.3).

Observa-se que o domínio apresentado acima tem relação direta com a competência esperada citada nesta seção no desenvolvimento da disciplina de TIC. Além disso, destaco que o pensamento computacional se faz presente no currículo da disciplina desde os anos iniciais.

Após a introdução do documento, é apresentada a “Operacionalização das Aprendizagens” por meio da organização de uma tabela. Esta tabela é composta pela identificação do domínio de trabalho, seguida por uma coluna destinada a elencar os conhecimentos, capacidades e atitudes dos alunos para cada domínio, e também uma coluna com ações estratégicas de ensino orientadas, apresentando exemplos de ações a desenvolver na disciplina.

O terceiro resultado para o termo procurado se encontra na tabela na coluna de ações estratégicas de ensino orientadas, cujo domínio de trabalho referente é Criar e Inovar. A ação sugerida que trata do pensamento computacional é: “problematizar situações do quotidiano, formular e resolver problemas, utilizando o pensamento computacional e a programação” (PORTUGAL, 2018b, p. 8).

Assim como feito em outros documentos, fiz a busca pelo termo “programação” para verificar se o documento indica outras práticas relacionadas ao pensamento computacional. Para esta segunda busca, também obtive 3 resultados.

O termo programação aparece primeiramente também na tabela na coluna de ações estratégicas de ensino orientadas, cujo domínio de trabalho referente é Criar e Inovar. A ação proposta é: “refletir sobre as diversas áreas da sociedade, onde o digital, a programação e a robótica se encontram presentes; (PORTUGAL, 2018b, p. 8).

A segunda menção está na mesma ação em que o termo pensamento computacional apareceu pela terceira vez no documento e a terceira menção ao termo “programação” se encontra na coluna referente aos conhecimentos, capacidades e atitudes dos alunos do domínio Criar e Inovar. Neste caso, o termo programação é indicado da seguinte forma: “resolver desafios através da programação de objetos tangíveis.”

O que se observa neste documento é a presença do pensamento computacional de maneira bastante simplista, visto que não há explicação sobre o que de fato o pensamento computacional significa. Uma possível justificativa para isso é que de acordo Espadeiro (2022), Portugal se preocupa com a formação inicial e continuada de professores com relação a este tema há alguns anos. Na sua entrevista, o professor relatou ter feito em 2013 um primeiro workshop sobre o pensamento computacional e que, desde então, ano após ano, ele vem realizando formações práticas sobre pensamento computacional.

A partir do 5.º ano, cada ano tem um documento individual para a disciplina de TIC. Estes documentos passam a apresentar as aprendizagens essenciais da disciplina e não mais as orientações curriculares como é no documento do 1.º ciclo. A disciplina se organiza em quatro domínios de trabalho e indica orientações metodológicas para a prática docente.

As aprendizagens essenciais da disciplina TIC são organizadas nos seguintes domínios de trabalho: Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais, Investigar e pesquisar, Colaborar e comunicar e Criar e inovar. O primeiro domínio é o único que se difere dos domínios de trabalho do 1.º ciclo.

Dentre os documentos do 5.º até o 9.º ano, o caderno do 5.º ano é o único que apresenta dois resultados quando se realiza uma busca pelo termo “pensamento

computacional”. O restante dos documentos apresenta apenas um resultado, sendo todos eles iguais.

Nas orientações curriculares do 5.º ano, a primeira aparição do termo pensamento computacional é a seguinte:

No 5.º ano, espera-se que se iniciem as aprendizagens essenciais relacionadas com **o desenvolvimento do pensamento computacional, nomeadamente processos de resolução de problemas de forma computacional**. Espera-se, ainda, que se iniciem práticas relacionadas com uma introdução à programação por blocos, que permitam a concretização da resolução dos problemas (PORTUGAL, 2018c, p. 4).

O trecho acima aponta que o pensamento computacional nesta etapa de ensino está relacionado diretamente com processos de resolução de problemas de maneira computacional. Este apontamento já nos indica um rumo mais claro para as atividades que deverão ser desenvolvidas com os alunos para que o pensamento computacional seja efetivamente explorado. Essa informação já havia sido dada em Espadeiro (2022).

Assim como no documento do 1.º ciclo, após a introdução, é exibida uma tabela com a finalidade de apresentar a “Operacionalização das Aprendizagens Essenciais”. A segunda vez em que aparece o termo pensamento computacional no documento é nesta tabela, quando se tratam dos conhecimentos, capacidades e atitudes que o aluno deve ter quando se trabalha no domínio de trabalho Criar e Inovar. Neste sentido, o documento apresenta o seguinte trecho: “o aluno conhece estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade, explora ideias e desenvolve o pensamento computacional e produz artefactos digitais criativos” (Portugal, 2018c, p. 6).

Para os outros anos do ciclo básico, também são apresentadas as aprendizagens essenciais da disciplina, sendo cada ano um documento distinto. Porém, em todos os documentos o pensamento computacional aparece uma única vez e da mesma maneira.

Nos documentos, o pensamento computacional é indicado em um dos conhecimentos esperados do aluno no domínio Criar e Inventar e aparece da seguinte maneira: “explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade”.

### 3.2.4.2 O pensamento computacional nas Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática de Portugal

As Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática estão divididas em 9 documentos designados para os 9 anos dos ciclos escolares, respectivamente. Dada a grande quantidade de documentos cuja análise em particular não poderia ser realizada no tempo desta pesquisa, optei por analisar de uma maneira geral o pensamento computacional de acordo com os ciclos da educação em Portugal (1.º, 2.º e 3.º ciclos).

Nos documentos destinados aos 1.º, 2.º e 3.º ciclos, o pensamento computacional aparece como um dentre os oito objetivos definidos para o ensino da matemática, da seguinte forma:

Desenvolver e mobilizar o pensamento computacional, capacidade que tem vindo a assumir relevância nos currículos de Matemática de diversos países. **O pensamento computacional pressupõe o desenvolvimento, de forma integrada, de práticas como a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões, a análise e definição de algoritmos, e o desenvolvimento de hábitos de depuração e otimização dos processos.** Estas práticas são imprescindíveis na atividade matemática e dotam os alunos de ferramentas que lhes permitem resolver problemas, em especial relacionados com a programação (PORTUGAL, 2021, p. 3, grifo meu).

A partir deste objetivo, observa-se que o documento já aponta uma definição para pensamento computacional. Ainda, o documento define o pensamento computacional como uma das capacidades matemáticas, conforme já havia dito Espadeiro (2022).

As capacidades matemáticas transversais consideradas em todo o Ensino Básico são seis. Às capacidades de resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas e conexões matemáticas (internas e externas), junta-se agora o pensamento computacional, ampliando-se assim o conjunto das que eram valorizadas em anteriores documentos curriculares (PORTUGAL, 2021, p.5).

Na continuidade dos documentos, apresenta-se a maneira como ele está organizada a operacionalização das Aprendizagens Essenciais em formato de tabela com quatro colunas, que importa definir:

- Temas e tópicos matemáticos [Coluna 1] — Identifica os conceitos matemáticos a abordar ao longo do ano de escolaridade, sem pretender estabelecer uma ordem sequencial. [..]

- Objetivos de aprendizagem [Coluna 2] — Explicita as aprendizagens que o aluno deve revelar relativamente a cada tópico e subtópico em cada um dos cinco temas de aprendizagem (Capacidades matemáticas transversais, Números, Álgebra, Dados e Probabilidades, Geometria e Medida);
- Ações estratégicas de ensino do professor [Coluna 3] — Fornece indicações metodológicas que se consideram adequadas para a promoção dos objetivos de aprendizagem definidos, relativos aos conhecimentos e capacidades matemáticas e também às capacidades e atitudes gerais ancoradas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. [...]
- Áreas de competências do Perfil dos Alunos [Coluna 4] — Indica as áreas de competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade (PORTUGAL, 2021, p.5)

Por ser considerado uma capacidade matemática, o pensamento computacional se faz presente na tabela de todos os anos correspondentes aos 1.º, 2.º e 3.º ciclos, o se diferencia de um ano para outro são somente os objetivos de aprendizagem e as ações estratégicas de ensino do professor.

No documento, o pensamento computacional envolve 5 processos, a saber: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração. O processo de abstração é definido como extração da informação principal de um problema. A decomposição trata de estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema. O reconhecimento de padrões é reconhecer ou identificar padrões no processo de resolução de um problema e aplicar os que se revelam eficazes na resolução de outros problemas semelhantes. A algoritmia é conceituada como o desenvolvimento de um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema nomeadamente recorrendo à tecnologia. Por fim, a depuração é o processo de procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução apresentada.

A partir de cada um destes processos, os documentos indicam as estratégias que os professores poderão usar para trabalharem com o pensamento computacional em sala de aula.

Ainda, além de estar presente nos documentos como uma capacidade matemática, o pensamento computacional também está presente como indicação de estratégias de ações do professor quando trata de outros conceitos matemáticos, demonstrando assim que o pensamento computacional não é entendido como algo isolado e sim, como uma capacidade matemática envolvida no estudo de distintos conteúdos matemáticos.

### 3.3 NOTÍCIAS RECENTES QUE COMPÕEM O CENÁRIO

Neste quinto capítulo da tese, apresento um novo momento de análise das narrativas constituídas nos anos de 2020 e 2022. O objetivo deste capítulo é analisar o que aconteceu após a realização das entrevistas (RAABE, 2020; VALENTE, 2020; MALTEMPI, 2020) no que diz respeito ao pensamento computacional no Brasil. Para tal, optei por fazer esta análise a partir das notícias encontradas no site Google, na aba de notícias. Ao fazer uma busca pelo termo “pensamento computacional” e definir um período para busca de 01 de janeiro de 2022 até 13 de abril de 2023, obtive aproximadamente 270 resultados referente ao tema.

Adotei como um primeiro critério de exclusão para a seleção das reportagens aquelas que não tratavam diretamente sobre o pensamento computacional. Além disso, excluí as notícias repetidas, mesmo que oriundas de sites distintos. Mesmo após a adoção destes critérios, resultou uma quantidade considerável de reportagens (117), o que levou à necessidade de adoção de um critério de inclusão: selecionar aquelas com mais aderência às quatro categorias elegidas para elaboração da síntese dos resultados:

- Política Nacional de Educação Digital;
- Iniciativas curriculares de desenvolvimento do pensamento computacional;
- Incentivo a formação docente (continuada ou inicial);
- Iniciativas de desenvolvimento do pensamento computacional;

#### 3.3.1 Pensamento computacional – o que está em pauta?

No ano de 2023, foi aprovada a Lei nº 14.533 que instituiu no Brasil a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Sua tramitação e repercussão foram noticiadas para informar sobre o que ela representa para o currículo da Educação Básica.

De acordo com a reportagem do G1 com data de 04 de agosto de 2022 (apêndice E), cuja manchete é apresentada na Figura 11, a proposta foi aprovada na Câmara dos Deputados em 2022 e enviada ao Senado Federal.

Figura 11: Reportagem 1



Fonte: Captura de tela do Portal G1 feita em 20/04/2023.

O conteúdo completo da notícia explica que a proposta detalha diretrizes para o desenvolvimento da educação digital por meio de quatro eixos:

- inclusão digital, com a promoção de estratégias gratuitas voltadas a todas as camadas da população;
- educação digital escolar, englobando o pensamento computacional, cultura digital e tecnologia assistiva;
- capacitação e especialização digital, voltada à formação de profissionais e desenvolvimento de competências digitais e habilidades necessárias à empregabilidade;
- pesquisa científica em tecnologias da informação e comunicação, com objetivo de estimular a produção de novos conhecimentos.

Ainda, a proposta orienta que o ensino de programação, computação e robótica componha os currículos da Educação Básica desde o Ensino Fundamental. A análise da PNED foi finalizada pelo Congresso Nacional em dezembro de 2022 e culminou com a aprovação da Lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023, como foi noticiado pelo portal de notícias Vermelho (apêndice F) dois dias depois (Figura 12).

Figura 12: Reportagem 2



Fonte: Captura de tela do site Vermelho.org em 20/04/2023.

Sancionada pelo presidente da república Luis Inácio Lula da Silva, a Lei Nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023 instituiu a PNED e alterou as Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Entre os objetivos da PNED, está a inserção do pensamento computacional nas escolas, em todos os níveis e modalidades.

A aprovação da PNED pode ser considerada como uma resposta a um problema levantado por Raabe (2020) em sua entrevista: “no Brasil como um todo, não há um currículo de informática na Educação Básica, nem diretrizes para ensinar informática na educação. Aqui, a maioria das redes nunca teve um conteúdo de informática a ser ministrado”.

Analisando o texto da Lei que instituiu a PNED, o pensamento computacional é mencionado e definido em seu artigo 3º associado ao eixo educação escolar digital e caracterizado como uma competência digital da seguinte forma:

I - Pensamento computacional, que se refere 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, Lei nº 14.533)

Para viabilizar a implementação do texto da PNED, as fontes de recursos incluem dotações orçamentárias dos entes federados, doações públicas ou privadas,

o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (a partir de 1º de janeiro de 2025), o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, bem como a possibilidade de estabelecer convênios, termos de compromisso e acordos de cooperação.

Considerando que sua aprovação é recente, ainda é prematura a análise da PNDE. Porém, a sociedade já vem manifestando preocupações com relação ao que ela propõe, como exemplifica a manchete notícia apresentada na figura 13.

Figura 13: Reportagem 3



Fonte: Captura de tela do site Consultor Jurídico em 22/04/2023.

No conteúdo da notícia, a publicação de 4 de abril de 2023, escrita por Lucena et al. (apêndice G), aponta que com o objetivo de monitorar a efetividade da PNED e propor práticas para sua implementação, o *Legal Grounds Institute*<sup>20</sup> e a *PlacaMãe.Org*<sup>21</sup> estabeleceram o Observatório da Política Nacional de Educação Digital. Essa parceria tem como intuito participar ativamente do panorama educacional brasileiro no desenvolvimento de uma cultura digital de qualidade. Para alcançar esse objetivo, os pilares fundamentais da política serão analisados e discutidos por meio

<sup>20</sup> O Legal Grounds Institute é um *think tank* composto por cientistas, especialistas, professores, consultores, pesquisadores e advogados, que se dedicam a desenvolver projetos e estudos multidisciplinares sobre digitalização, regulação de serviços digitais, políticas públicas digitais para a comunicação social, educação em novas mídias, tecnologias digitais da informação e proteção de dados pessoais.

<sup>21</sup> A PlacaMãe.Org\_ é uma empresa de impacto social que busca facilitar o entendimento das transformações ocasionadas pelo uso da tecnologia no cotidiano.

de debates, webinários com especialistas em Educação e Direito, produção de documentos como um guia orientativo direcionado às instituições de ensino e à criação de uma obra coletiva sobre o tema.

Mesmo antes da questão de a educação digital virar uma política por meio de lei, estados e municípios passaram a alterar seus currículos para que estivessem alinhados com a proposta da BNCC, garantindo que as competências que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica estejam presentes em todo currículo no território nacional.

Em sua entrevista, Raabe (2020) pontuou que “empresas e governos perceberam que havia uma necessidade de que as pessoas dominassem conhecimentos sobre o que a computação pode fazer por nós, que tivessem uma percepção de que isso não era exclusivo dos cientistas da computação.” (RAABE, 2020). Tal discurso aponta para preocupações de governos com relação as alterações curriculares necessárias para a inserção curricular do componente pensamento computacional.

Alguns estados e municípios se mostraram mais avançados neste sentido, ao longo dos últimos anos. Valente (2020) relatou sua inserção nesse movimento:

Na Educação Básica, o que estamos fazendo é construir um currículo relacionado ao pensamento computacional. No Município de São Paulo, ele tem três componentes: a ideia de programar – com o sentido mais amplo de não só gerar código –, letramento e tecnologia. No estado de São Paulo, eles fizeram diferente. Trataram da ideia de cultura e pensaram em tecnologia, letramento e pensamento computacional. No caso do ensino da rede Municipal de São Paulo, as mudanças foram pensadas para alunos do Ensino Fundamental I e II e na rede estadual de São Paulo, a gente fez de sexto ano até o nono e Ensino Médio. Para mim, essas são as iniciativas mais claras que estão acontecendo. (VALENTE, 2020).

Algumas das notícias aqui apresentadas dão indícios das alterações curriculares promovidas pelos governantes de diferentes esferas. Ainda, em sua entrevista, Valente (2020) questiona:

Sempre falamos na cultura digital, na era digital, mas isso era para empresa, sociedade, entretenimento... Na escola isso ainda não aconteceu, principalmente na sala de aula. [...] A sala de aula ainda é tradicional. Esse é o movimento que precisamos pensar agora. Como podemos fazer a era digital e a cultura digital entrarem na sala de aula?”. (VALENTE, 2020).

Esse questionamento vem sendo feito há tempos pela comunidade de professores e pesquisadores no debate pela espera de que aquilo que está apresenta

das diretrizes a respeito do uso de tecnologias entrem para o currículo formal e o currículo praticado nas escolas.

Entre as reportagens selecionadas, uma delas (apêndice H) indica que a Secretaria da Educação do estado do Espírito Santo disponibilizou um caderno metodológico que contém práticas pedagógicas e subsídios para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica (figura 14). A reportagem de 29 de março de 2023 afirma que é um material de extrema importância para a compreensão dos conhecimentos acerca do Pensamento Computacional, bem como para o entendimento do Eixo de Conhecimento da Computação. O caderno está em consonância com o Currículo do Espírito Santo. As práticas relatadas são sequências didáticas, projetos interdisciplinares ou iniciações científicas.

Figura 14: Reportagem 4

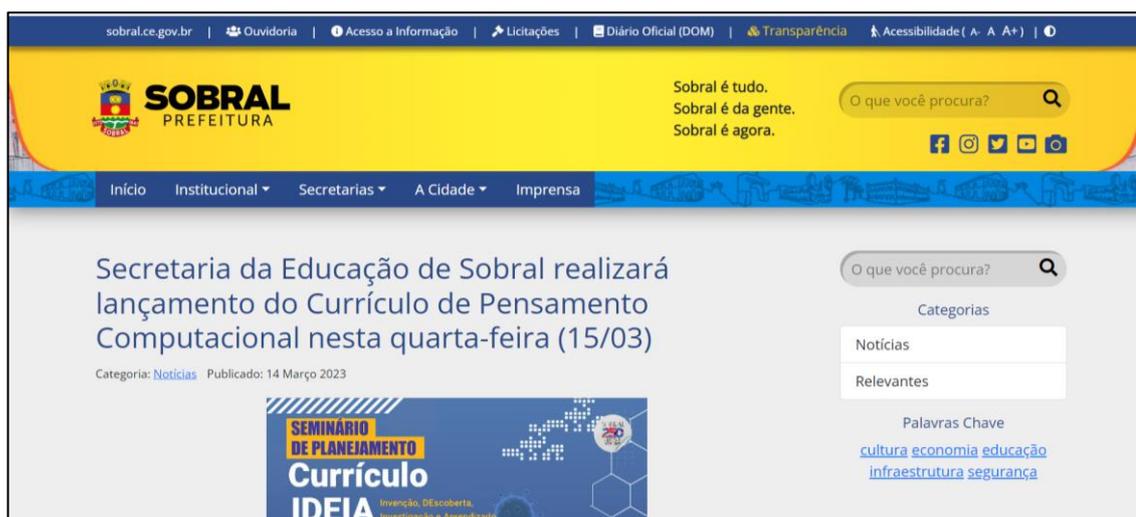


Fonte: Captura de tela do site da Secretaria da Educação do Espírito Santo em 26/04/2023.

Iniciativas como a criação de material para auxiliar os professores em suas práticas docentes tem importância, visto que o termo ainda é recente para muitos professores e que alguns documentos oficiais não são tão claros quanto ao trabalho pedagógico que deve ser desenvolvido.

Outra iniciativa a respeito da formulação de novos currículos escolares é descrita em uma reportagem de 14 de março de 2023 (apêndice I), no site da prefeitura de Sobral. A reportagem trata do lançamento do Currículo de Pensamento Computacional no município de Sobral, no estado do Ceará, conforme figura 15:

Figura 15: Reportagem 5



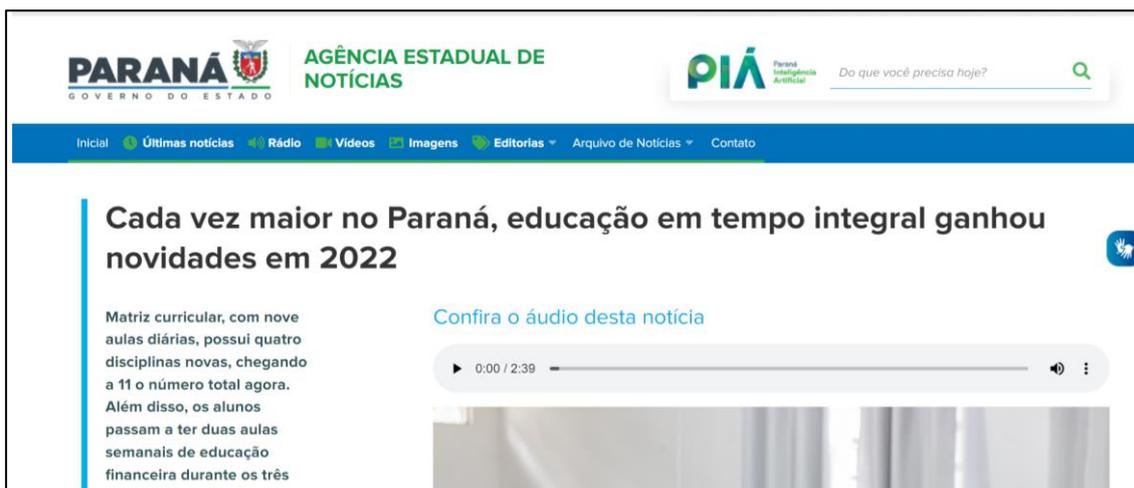
Fonte: Captura de tela do site da prefeitura de Sobral em 25/04/2023.

Segundo a reportagem, a introdução de uma nova disciplina para o tema está alinhada às exigências da BNCC para o desenvolvimento da temática nas escolas, explorando a formação dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, pensamento lógico, criatividade e resiliência. Raabe (2020) já havia mencionado que: “a abordagem que muitas redes municipais e principalmente, os colégios particulares têm feito é criar como uma disciplina, porque acaba dando resultados mais rápidos.”

No mesmo momento do lançamento, os professores que atuam nos laboratórios já implantados nas escolas municipais de Sobral receberam os certificados de conclusão do curso realizado no período entre fevereiro de 2021 a dezembro de 2022. A iniciativa de preparar profissionais que já estão atuando nos laboratórios das escolas para trabalharem com o pensamento computacional pode ser uma boa solução; Raabe (2020) demonstrava certa preocupação com a questão da disponibilidade de profissionais para atuarem nas escolas: “há a situação de escolas não terem o profissional e necessitarem investir na contratação de novos professores para que a gente possa inserir o pensamento computacional de forma mais rápida. Isso precisa ser equalizado”. A situação relatada por Raabe em sua entrevista pode ser vista como uma dificuldade que pode dificultar o trabalho pedagógico de desenvolver atividades com o pensamento computacional.

O estado do Paraná fez alterações em sua matriz curricular e estas alterações passaram a valer a partir do ano letivo de 2022 (figura 16).

Figura 16: Reportagem 6



Fonte: Captura de tela do site do Governo do Estado do Paraná em 25/04/2023.

A reportagem de 06 de abril de 2022 (apêndice J) trata sobre como a educação em tempo integral na rede estadual do Paraná está sendo impactada pelas mudanças trazidas pelo Novo Ensino Médio. A matriz curricular conta com nove aulas diárias e inclui quatro disciplinas novas: corresponsabilidade social, língua espanhola, mentoria e pensamento computacional.

A criação de uma disciplina exclusiva ao pensamento computacional é a solução adotada por muitos estados e municípios, como já foi visto e comentado. Porém, Raabe (2020) aponta:

Acredito que a melhor forma de trabalhar com o pensamento computacional na Educação Básica seja transversalmente. É preciso distribuir várias das habilidades do pensamento computacional ao longo do currículo. De forma semelhante, por exemplo, ao que acontece com a educação ambiental: não é uma disciplina, mas é abordada de forma transversal dotando todos os professores de todas as áreas de um conhecimento básico naquele tema. (RAABE, 2020).

Tendo em vista que a questão de fazer o pensamento computacional ser um conteúdo transversal pode trazer inúmeras preocupações com relação a formação dos professores (inicial e continuada), este pode ser um caminho mais difícil para ser seguido. Neste caso, as licenciaturas necessitariam ter seus currículos reformulados para que os profissionais em formação fossem dotados de conhecimentos da área. Além disso, seria necessário esforço conjunto para a criação de algum programa de formação continuada acerca do pensamento computacional. Sobre a criação de uma disciplina exclusiva, Raabe (2020) ainda aponta:

Essa situação não tem o mesmo potencial que teria se trouxesse a abordagem transdisciplinar, que possibilitaria relacionar o pensamento computacional com problemas que são super potentes de se trabalhar, na matemática, na física, na biologia, na literatura... relacionando com algoritmo, com abstração, com a possibilidade de automatizar as coisas. (RAABE, 2020).

Além de alterações curriculares, outro aspecto importante a ser considerado é a formação dos professores para que possam estar preparados para desenvolverem atividades pedagógicas relacionadas ao pensamento computacional. Espadeiro (2022) disse em sua entrevista referindo-se aos professores e ao pensamento computacional: “esses professores não sabem como isso pode ser trabalhado e de que maneira isso chegará na sala de aula”. Ainda, Maltempi (2020) destacou na sua entrevista:

A formação de professores é um ponto crítico para a inserção do pensamento computacional nas escolas. Qualquer mudança na formação do professor é crítica, tanto na formação inicial, quanto na continuada. De uma maneira geral, o uso de tecnologias digitais na prática docente não é um tema que faz parte da formação inicial do professor. (MALTEMPI, 2020).

Essas falas apontam que pouco adianta termos uma lei específica para a criação de uma política pública que trata sobre a educação digital e uma movimentação de governos para alterações curriculares com vistas a incluir o pensamento computacional nos documentos se não houver um plano de formação de professores.

Raabe (2020) destacou em sua narrativa:

Eu entendo que, talvez, o principal problema a ser resolvido é a formação de professores da Educação Básica para ensinarem o pensamento computacional. E é um problema antigo, se considerarmos que o tema geral “tecnologia na educação” sempre foi tratado com dificuldade na formação de professores. Avançou-se pouco ao longo dos anos, principalmente aqui no Brasil. (RAABE, 2020).

Ele ainda complementa:

Se entendermos que a implantação do pensamento computacional no currículo da Educação Básica na forma de uma disciplina é uma solução plausível para curto prazo, é possível chamar para atuarem nela os professores que são formados especificamente para isso, que são os licenciados em computação. A Licenciatura em Computação é um curso pouco conhecido pela sociedade, precisa ser impulsionado. (RAABE, 2020).

Porém, a oferta de cursos de licenciatura em Computação ainda é baixa no Brasil. Em uma pesquisa realizada em 18 de maio de 2023, no sistema e-MEC<sup>22</sup>, do Ministério da Educação, foram encontrados 67 cursos de graduação em pesquisa realizada da seguinte maneira: busca por curso de graduação, inserindo o termo computação no espaço destinado ao curso, selecionando as modalidades de presencial e a distância e o grau de licenciatura e por fim, refinou-se a busca para somente cursos que estão em atividade.

Sendo assim, entendemos a necessidade e a importância de investimentos na formação inicial e continuada de professores. Algumas das reportagens encontradas em nossas buscas nos mostraram iniciativas de formação continuada aos professores da educação básica. Um fato curioso é que nenhuma das reportagens trouxe informações a respeito do pensamento computacional e a formação inicial de professores.

Ao longo de sua entrevista, Raabe (2020) disse:

A maioria dos professores que estão atuando na Educação Básica não tiveram contato com o pensamento computacional em seus cursos de formação. A questão fundamental é que não podemos investir apenas nos professores que estão atuando, mas também nos professores que estão sendo formados. (RAABE, 2020).

A fala de Raabe destaca as dificuldades que os professores podem ter ao em diferentes contextos com atividades relacionadas ao pensamento computacional. Essas dificuldades podem diminuir de acordo com a capacitação dos professores. Por isso, a temática de formação é tão importante.

A primeira reportagem, com data de 08 de julho de 2022, trata de um informativo a respeito de um curso para professores que desenvolve o pensamento computacional (apêndice K), conforme figura 17:

---

<sup>22</sup> Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>

Figura 17: Reportagem 7



Fonte: Captura de tela do site da prefeitura de Rio das Ostras em 05/05/2023.

A reportagem traz informações acerca de um curso de formação continuada para capacitação de professores. A Secretaria Municipal de Educação de Rio das Ostras promoveu o curso “EV3: Pensamento computacional, robótica Maker e projetos integradores”, com carga horária de 120 horas. O texto da reportagem ressalta que a partir da participação no curso, será possível traçar estratégias de aprendizagem significativa com abordagens na área de STEAMH (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática e Humanidades), pensamento computacional, prototipagem e gamificação.

Na segunda reportagem selecionada (figura 18), com data de 11 de abril de 2023, podemos encontrar informações a respeito de uma formação com o tema "As tecnologias digitais e o pensamento computacional no espaços-tempos escolares: implicações na prática docente dos professores de Informática Educativa" promovida pela Secretaria de Educação do município Vitória no Espírito Santo, por meio da Coordenação de Tecnologias Educacionais (apêndice L).

Figura 18: Reportagem 8



Fonte: Captura de tela do site da prefeitura de Vitória em 03/05/2023.

A capacitação contou com a participação de aproximadamente 115 professores de Informática Educativa, que trabalham nos Centros Municipais de Educação Infantil e nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental. Ao longo de três encontros presenciais, totalizando 12 horas de carga horária, a primeira fase da formação abordou o tema "Robótica Lego e o Pensamento Computacional". A formação foi feita no dia 11 de abril de 2023 no período da manhã e da tarde.

Foram realizadas diversas dinâmicas com os professores, de forma que os profissionais experimentaram novas possibilidades pedagógicas para serem desenvolvidas no cotidiano escolar.

Um dos professores participantes elogiou a formação. "Foi incrível. Tudo que nós vimos e aprendemos aqui será muito útil para os estudantes. São recursos incríveis que farão toda a diferença", disse o professor. Outra professora também fez uma fala positiva em relação a formação: "A formação foi ótima, muito positiva. Aprendemos bastante e experimentamos diversas possibilidades".

Maltempi (2020) apontou que:

É preciso também que o professor tenha, em sua prática, tempo e condições para formação continuada. Essas situações não existem hoje em dia. Às vezes, o professor só tem disponibilidade no sábado à tarde, por exemplo, para fazer a formação continuada. E ele já está sobrecarregado com aulas durante a semana. (MALTEMPI, 2020).

Portanto, partindo do pressuposto de que um professor nunca está formado e que deve estar em constante processo de formação, entendemos que as formações continuadas devem acontecer constantemente e com carga horária do professor destinada para tal fim.

Publicada em 05 de abril de 2022, a reportagem apresentada na figura 19, trata da divulgação de dois encontros de formação do Projeto Explorador Kids – Pensamento Computacional para professores que atuam nas turmas de Educação Infantil nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental, para Coordenadores Pedagógicos e para Coordenadores das Escolas de Educação Infantil de Gestão Compartilhada do município de Caxias do Sul, no estado do Rio Grande do Sul (apêndice M).

Figura 19: Reportagem 9



Fonte: Captura de tela do site da prefeitura de Caxias do Sul em 26/04/2023.

O interessante dessa formação é que ela foi voltada não somente para professores, mas também para coordenadores. Na reportagem, o pensamento computacional é colocado como uma proposta de desenvolvimento de novas e criativas formas de identificação e busca por soluções para diferentes problemas. Ainda, o texto ressalta a importância de atividades pedagógicas desde a Educação Infantil que desenvolvam o pensamento computacional. Essa importância é mencionada também por Raabe (2020) quando ele fala sobre um de seus interesses de pesquisa:

É muito gratificante ver o quanto as crianças ficam felizes em receber um robô brinquedo igual as escolas particulares possuem. A gente tinha projetado trabalhar com crianças de quatro anos em diante e nos surpreendeu ver que mesmo crianças com 3 anos conseguem brincar, entender o que é um algoritmo e desenvolver os primeiros passos da lógica de programação. Eu tenho enfatizado muito sobre a questão de investigar as crianças pequenas e tenho certeza absoluta que é mesmo nessa fase que a gente tem que começar. (RAABE, 2020).

No caso em que mudanças curriculares ainda não estejam sejam colocadas em práticas, destacam-se as atividades e projetos pilotos que envolvam o pensamento computacional. Nesse sentido, há diversas iniciativas sendo desenvolvidas em diferentes etapas da educação no Brasil. Algumas dessas iniciativas apareceram nas reportagens que foram selecionadas. Raabe (2020) defende este tipo de iniciativa em sua entrevista:

Eu entendo que iniciativas piloto de inserção do pensamento computacional nas escolas de Educação Básica são muito bem-vindas e que elas podem se dar a partir de projetos em parceria com universidades ou com institutos, ou até de próprio interesse das redes. Uma vez que os pilotos sejam avaliados e comecem a mostrar algum resultado, a inserção pode ser feita de forma mais ampla. (RAABE, 2020).

A seguir, apresentamos algumas iniciativas de atividades que visam aprimorar o desenvolvimento do pensamento computacional na educação.

A primeira iniciativa relata na reportagem publicada em 23 de fevereiro de 2023 (figura 20) fala sobre a oferta do curso “Pensamento Computacional” oferecido pelo Departamento de Computação e Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP (apêndice N).

Figura 20: Reportagem 10



Fonte: Captura de tela do site Jornal da USP em 26/04/2023.

O curso oferecido é voltado para alunos do ensino fundamental, entre 10 e 14 anos, com interesse em computação. O curso é ofertado na modalidade online. O objetivo é desenvolver habilidades para resolução e organização de problemas com ou sem ferramentas computacionais e introduzir a computação no cotidiano das crianças. O curso está dividido em três partes: *Introdução*, com os conceitos básicos de computação e lógica; *Ferramentas Scratch*, em que são apresentados os primeiros passos na programação utilizando a programação em blocos; e *Pilares do Pensamento Computacional*, que aborda a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a abstração e desenvolvimento de algoritmos.

A previsão dada na reportagem é de que o curso teve início em 6 de março deste ano e seu fim será em 31 de junho de 2023.

Por se tratar de um curso online, qualquer aluno que esteja dentro do perfil permitido teve a oportunidade de realizar a sua inscrição, independente da localidade em que mora. Esta é uma boa oportunidade para percebermos como um projeto pode ser democrático no atendimento ao público-alvo.

Na publicação com data de 19 de dezembro de 2022 (figura 21), podemos tomar conhecimento do projeto para formação em pensamento computacional desenvolvido pelo Centro de Excelência em Políticas Educacionais (CENPE) da Universidade Federal do Ceará (apêndice O).

Figura 21: Reportagem 11



Fonte: Captura de tela do site da Universidade Federal do Ceará em 26/04/2023.

A notícia apresenta sobre a conclusão da formação em pensamento computacional de cerca de 1.500 alunos escolas públicas do Estado do Ceará por meio do PROGRAME\_CE.

O objetivo deste projeto é incentivar o ensino do pensamento computacional nas escolas de ensino médio em tempo integral do Estado do Ceará. Além de proporcionar formação aos alunos, também é oferecida uma especialização para os professores dessas escolas, que têm a responsabilidade de desenvolver itinerários formativos em Pensamento Computacional, integrados aos diversos domínios de conhecimento, desde as Artes até a Matemática.

O PROGRAME\_CE é um projeto da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC), em parceria com a UFC/CENPE e o Programa Cientista-Chefe em Educação Básica, financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

Uma das alunas da formação disse à reportagem: “Esse projeto me fez ir atrás de querer saber sobre a matemática. Foi uma experiência incrível, porque foram muitas batalhas que a gente passou, a gente não sabia mexer no computador. Foi um desafio enorme e que, graças a Deus, a gente venceu!”.

A primeira e segunda iniciativa destacam a importância da parceria entre a Universidade e a educação básica.

A terceira iniciativa, apresentada na figura 22, é apresentada em uma notícia com data de 30 de março de 2023, no site da prefeitura de Guarapuava, cidade no

estado do Paraná. A reportagem apresenta o projeto Guará-Code, criado por duas professoras da rede municipal (apêndice P).

Figura 22: Reportagem 12



Fonte: Captura de tela do site da Prefeitura de Guarapuava em 26/04/2023.

O projeto visa ensinar a lógica da programação em blocos para alunos desde a educação infantil até o quinto ano do ensino fundamental, utilizando atividades plugadas (on-line) e desplugadas (off-line). As atividades oferecidas pelo Guará-Code têm permitido que os alunos explorem o mundo da tecnologia de várias maneiras, através do pensamento computacional.

O relato presente na reportagem de uma professora nos chamou a atenção: “Como professora, tem sido prazeroso desenvolver o projeto Guará-Code, pois são atividades significativas que já trabalhávamos em sala de aula com eles. Porém, hoje, (trabalhamos) com um olhar mais amplo e voltado para o pensamento computacional”.

Esse relato vai ao encontro de uma fala do Espadeiro (2022):

Muitas das vezes fala-se do pensamento computacional sem sequer saber o que é o pensamento computacional. Fala-se apenas por falar. Muitos ainda acreditam que quando se está trabalhando com a programação ou com a robótica, está automaticamente a desenvolver o pensamento computacional. Até pode estar sendo desenvolvido, mas ele não se desenvolve por “obra e graça do Espírito Santo”. Ele se desenvolve com intencionalidade. Ele desenvolve-se quando o professor questiona com a intenção de proporcionar a ação por parte dos alunos. (ESPADEIRO, 2022).

Essa preocupação com a intencionalidade do trabalho pedagógico deve estar presente em todas as atividades desenvolvidas com os alunos.

A reportagem da figura 23, com data de 10 de maio de 2022 apresenta informações a respeito do projeto "Mooc de Lovelace no Ensino Híbrido e On-line de Pensamento Computacional, Programação e Robótica: uma Chamada de Meninas para a Computação" (apêndice Q). Este projeto é desenvolvido pela Secretaria da Educação do estado do Espírito Santo e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado (Ifes), em parceria com o Ministério da Educação (MEC).

Figura 23: Reportagem 13



Fonte: Captura de tela do site da Secretaria da Educação do Espírito Santo em 26/04/2023.

O objetivo do projeto é disponibilizar cursos híbridos e online de Pensamento Computacional, Programação em Python e C, e Robótica educacional em ambientes MOOCs (Cursos Online Abertos e Massivos). Esses cursos são destinados a atrair e incentivar meninas do interior do Espírito Santo a seguir carreiras na área da computação.

O curso possui uma carga horária total de 140 horas, divididas entre aulas inaugurais, oficinas presenciais ou remotas, momentos de atendimento aos estudantes e atividades nos MOOCs de Lovelace. As atividades presenciais do curso serão realizadas utilizando a infraestrutura de Ensino a Distância (EaD) e os laboratórios dos polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) do Ifes.

A partir das reportagens apresentadas foi possível apontar indícios da inserção do pensamento computacional na realidade escolar a partir do que governantes, gestores e professores têm feito em suas práticas. Considerando que a tecnologia é uma área que evolui constantemente e algo muito dinâmico, é que a escolha pelas reportagens se mostrou interessante para esta pesquisa. Por vezes, essas ações

ainda não estão descritas em pesquisas acadêmicas, ou ainda, nem se tornam objetos de estudos acadêmicos, onde é mais comum buscar referências em pesquisas de doutorado. Por isso, optou-se em fazer uma apresentação dessa maneira.

Estes indícios apontam que há muito para avançar se quisermos que o pensamento computacional esteja presente nas salas de aula do Brasil. O que se viu é que estes indícios ainda são pequenos embriões neste cenário. Porém, é preciso valorizar o esforço que vem sendo feito por diversos atores envolvidos no movimento de inserir o pensamento computacional na Educação Básica.

#### **4 UMA DISCUSSÃO SOBRE A INSERÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

O uso que se faz das tecnologias digitais na educação é um assunto que está em pauta nas discussões de pesquisadores nas últimas décadas. Com o avanço tecnológico e a ampliação de recursos possíveis de serem utilizados para auxiliarem os processos de ensino e aprendizagem, as salas de aula têm se transformado em ambientes digitais, onde alunos e professores podem explorar novas possibilidades. Guardadas as particularidades referentes às diferentes realizadas econômicas e sociais, a presença das tecnologias digitais nas escolas com a utilização de redes de internet, computadores, tablets, notebooks, softwares educativos e plataformas online, podem oferecer recursos interativos que enriquecem o trabalho pedagógico. Entre os temas sobre os quais as pesquisas em Educação vêm ampliando seus interesses é a inserção no pensamento computacional na Educação Básica.

Neste capítulo, apresento uma discussão sobre o tema de pesquisa a partir dos achados de pesquisa constituídos a partir dos movimentos realizados, da narrativa dos professores entrevistados, da análise de diretrizes curriculares, do estudo teórico e da síntese sobre recentes notícias de propostas e iniciativas de inserção do pensamento computacional na Educação Básica no Brasil.

A partir de 2015, houve um crescimento de pesquisas em programas de pós-graduação no Brasil com interesse no tema pensamento computacional, conforme levantamento feito por Massa (2020) e Bersanette e Francisco (2021).

Encontrar uma definição única para o pensamento computacional tem sido uma tarefa desafiadora e motivo de debates entre especialistas e professores. A partir da leitura de diversas pesquisas acerca do pensamento computacional, o que se observa é a falta de um consenso sobre uma definição para o termo. A dificuldade em encontrar uma definição pode indicar que cada área, como por exemplo a Computação e a Educação, pode se apropriar das ideias principais e adaptá-las aos seus contextos e interesses. O que se defende, por parte de todas as áreas que discutem o assunto, é que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para o século XXI, visto que estamos todos inseridos em uma sociedade permeada pela tecnologia e pela rápida evolução digital.

Um fator que pode contribuir para a dificuldade de definição é a evolução constante daquilo que o desenvolvimento do pensamento computacional proporciona.

À medida que a tecnologia avança e novas formas de interação e programação surgem, o escopo e as características do pensamento computacional também se expandem. Portanto, é importante que a definição do pensamento computacional seja flexível e adaptável, capaz de acompanhar as mudanças e inovações tecnológicas.

No momento, o pensamento computacional pode ser entendido como uma forma de pensar e resolver problemas inspirada pela lógica e pelos princípios da Ciência da Computação. Ele envolve habilidades como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, que são fundamentais para a resolução de problemas complexos. É importante deixar claro que o pensamento computacional não se restringe apenas à programação, mas se estende a um conjunto de competências e atitudes que promovem uma melhor compreensão e utilização das tecnologias.

A fim de aproveitar o potencial da computação na educação, é importante que as pessoas, desde a infância, desenvolvam conhecimentos sobre o pensamento computacional. Para que isso ocorra, é fundamental conscientizar os gestores educacionais e os formuladores de políticas públicas sobre a importância de ensinar os conceitos de computação nas escolas e sensibilizá-los para essa necessidade. Neste sentido, é cada vez mais importante promover o pensamento computacional nas instituições de ensino, desde a Educação Básica até o Ensino Superior. Ao capacitar os estudantes com essa competência, estamos preparando-os para enfrentarem os desafios da era digital, estimulando o espírito inovador, a resolução de problemas complexos e a adaptação às rápidas transformações tecnológicas.

Diversas organizações, como o CIEB e a SBC, estão ativamente envolvidas na introdução do pensamento computacional, tecnologia digital e cultura digital no processo de renovação da educação básica no Brasil, conduzido pela BNCC. Essas iniciativas são realizadas em conjunto com empresas, sociedades e institutos, buscando estabelecer parcerias e propor diretrizes para alinhar os currículos das escolas e também os currículos de formação de professores com a BNCC.

Vale ressaltar que a versão atual da BNCC apresenta o pensamento computacional de maneira bastante rasa. Em nenhum momento do documento há exemplos ou estruturação pedagógica que relacionem o pensamento computacional. Isso dificulta ao professor, por exemplo, criar ou entender como e quando o pensamento computacional deve ser integrado à organização do ensino de Matemática, já que a BNCC faz relação direta entre o pensamento computacional e a

disciplina de Matemática. Além disso, o referencial teórico da BNCC não apresenta estudos ou pesquisas que sistematizem o pensamento computacional como um tema curricular ou uma definição clara do termo. Isso indica que no Brasil ainda não há um reconhecimento pleno da importância atribuída ao pensamento computacional, como ocorre em outros países.

No entanto, as ações empreendidas por diferentes organizações visam promover a conscientização sobre a relevância desses conhecimentos na educação, bem como impulsionar o desenvolvimento de estratégias e recursos para integrar efetivamente o pensamento computacional no currículo escolar, visando preparar os estudantes para o mundo digital em constante evolução, como é o caso dos currículos elaborados pelo CIEB.

Estados e municípios brasileiros precisaram adequar seus currículos com base naquilo que está disposto na BNCC, principalmente após a aprovação, em janeiro de 2023, da Lei que institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Com isso, os governantes passaram a se preocupar em estabelecer propostas que estivessem alinhadas ao que se espera de um estudante durante sua trajetória escolar. A leitura e estudo de diferentes currículos escolares mostram que cada estado e município tem adotado perspectivas para o desenvolvimento do pensamento computacional conforme seus interesses. Isso se dá por conta de a BNCC não ser tão explícita sobre o assunto. Um grande desafio a ser encarado é fazer com que o desenvolvimento do pensamento computacional não fique apenas no papel e torne-se realidade nas salas de aula.

A inserção do pensamento computacional na Educação Básica pode ser feita de diversas formas, levando em consideração as características de cada etapa de ensino. No ensino infantil e fundamental, é possível introduzir conceitos básicos de pensamento computacional de forma lúdica, por meio de jogos e atividades que envolvam a resolução de problemas. O uso de blocos de montar e jogos de encaixe, por exemplo, pode ajudar as crianças a compreenderem conceitos como algoritmos e sequências.

No ensino médio, é possível explorar de forma mais aprofundada o pensamento computacional, integrando-o às disciplinas já existentes no currículo. Por exemplo, atividades que envolvam a modelagem computacional em disciplinas de matemática ou ciências podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional. Além disso, a introdução da disciplina de programação como obrigatória ou opcional

pode oferecer aos alunos a oportunidade de aprenderem conceitos mais avançados e aplicá-los na prática.

O pensamento computacional na educação também promove uma abordagem interdisciplinar, integrando-se a outras áreas do conhecimento, como matemática, ciências, linguagens e artes. Por meio dessa perspectiva, os alunos podem explorar a relação entre o pensamento computacional e diferentes disciplinas, compreendendo como os conceitos e habilidades podem ser aplicados em diversos contextos. Essa interconexão fortalece a aprendizagem significativa, contextualizada e com maior potencial de transferência de conhecimento.

Mesmo que existam movimentações para dotar professores de conhecimentos a respeito do assunto e alterar os currículos das escolas públicas, é notável que as escolas particulares já estão à frente quando o assunto é o uso de diferentes tecnologias na fase escolar. Por oferecerem uma melhor infraestrutura, muitas escolas particulares já trabalham com atividades de programação e robótica, antes mesmo disso estar presente nas escolas públicas. E quando oferecem atividades que envolvam tais conhecimentos, usam isso como uma propaganda positiva para a instituição.

A implementação efetiva do pensamento computacional na educação requer investimentos na formação dos professores, tanto inicial quanto continuada, disponibilização de recursos tecnológicos e adequação dos currículos. É fundamental que os educadores estejam preparados para orientar os alunos nessa abordagem, e que as escolas ofereçam infraestrutura adequada para a utilização das tecnologias. Além disso, é necessário promover uma cultura de inovação e experimentação, que estimule a criatividade e a resolução de problemas por meio do pensamento computacional.

Como forte contribuição para que o pensamento computacional possa sair do currículo formal e passe a ser realidade nas escolas, espera-se que a Política Nacional de Educação Digital (PNED), sancionada por meio de lei em 2023 seja colocada em prática. A PNED busca promover a educação digital em todos os níveis e modalidades de ensino, visando o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso ético, seguro e crítico das tecnologias. Suas diretrizes incluem a garantia de infraestrutura tecnológica adequada, programas de formação continuada para os professores, valorização de práticas pedagógicas que integrem as tecnologias digitais e parcerias

entre os setores público e privado para a implementação de ações e projetos educacionais.

No entanto, destacamos que a efetiva implementação da PNED requer o envolvimento e o comprometimento de todos os atores envolvidos, desde gestores educacionais até os próprios professores e estudantes. É necessário investimento em infraestrutura, formação docente de qualidade, produção de recursos digitais acessíveis e aprimoramento das práticas pedagógicas, visando sempre a promoção de uma educação digital inclusiva, crítica e transformadora.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente tese, apresentei a minha preocupação em relação a inserção do pensamento computacional nos currículos escolares, visto que as discussões a respeito do assunto se intensificaram nos últimos anos. A partir da inclusão do tema na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), currículos estaduais e municipais precisaram se adequar e o tema passou a estar presente também nestes documentos. Entretanto, na BNCC não existe uma orientação pedagógica clara sobre como, quando, onde e com quais recursos, incluindo recursos didáticos, os professores da Educação Básica podem implementá-lo em sala de aula.

Tendo como objetivo geral a intenção de construir um panorama contemporâneo sobre a inserção do pensamento computacional na Educação Básica a partir de uma interlocução entre teorias, diretrizes, propostas e implementações, utilizei como sustentação metodológica a pesquisa narrativa, apoiada nos procedimentos da História Oral para a realização de entrevistas.

Desde o início desta caminhada, eu tinha como objetivo a criação de um modelo de referencial teórico que se diferenciasse daquilo que é “comum” e é feito a partir de buscas em materiais bibliográficos (artigos, dissertações, teses, resumos, livros, entre outras opções).

Por conta disso, em um primeiro momento, realizei entrevistas com quatro pesquisadores selecionados por mim que pudessem apontar elementos importantes acerca do pensamento computacional em currículos escolares. Os pesquisadores brasileiros prof. Dr. André Luis Raabe, prof. Dr. José Armando Valente e prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempo foram selecionados por conta da identificação de trabalhos que me interessaram no cenário educacional brasileiro. Os pesquisadores foram entrevistados no decorrer do ano de 2020. Entrevistei também o pesquisador português prof. Me. Rui Gonçalo Espadeiro, para que pudesse conhecer e compreender melhor as discussões e ações com vistas ao pensamento computacional nos currículos escolares portugueses. A entrevista com o prof. Dr. Rui Gonçalo Espadeiro foi realizada em 2022.

Colocando em prática o movimento de escuta dos participantes da pesquisa, pude constituir fontes que se tornaram referenciais contemporâneos sobre

pensamento computacional na educação e sobre o uso de tecnologias digitais na Educação.

Entendo que a interpretação do que foi dito nas entrevistas é um grande desafio para o pesquisador, o que acaba por exigir um domínio das técnicas específicas. Nesta tese, adotamos as técnicas utilizadas pela História Oral, baseadas nos trabalhos do GHOEM. Não há a pretensão de assumir que o caminho de interpretação seguido nesta pesquisa seja o melhor existente. Entendo que há diversas outras maneiras de interpretações e análises. Nesta pesquisa busquei encontrar um equilíbrio entre o rigor e as exigências de um texto científico para uma tese de doutorado, sem renunciar ao prazer da leitura que deve ser provocado ao leitor.

As narrativas apontaram os caminhos e questões mais relevantes a serem destacadas na construção do referencial teórico. A partir delas, foi possível sintetizar os conceitos e definições para o pensamento computacional presentes na literatura. Entendo que os resultados obtidos aqui serão sempre parciais, pois estes podem ser superados por novas pesquisas sobre o mesmo tema.

Nas singularidades de cada entrevistado, me deparei com narrativas mais longas, outras mais concisas, mas nem por isso menos ricas. Com isso, pude perceber a importância que a constituição deste tipo de fonte pode ter. As entrevistas trouxeram à tona diversas discussões sobre distintos assuntos relacionados ao pensamento computacional.

Ainda, considerando a minha preocupação com relação a presença do pensamento computacional nos currículos escolares, me propus a analisar como as propostas de currículos escolares estão apresentando e inserindo o pensamento computacional em seus textos. Para esta pesquisa, no contexto brasileiro analisou-se a BNCC, os currículos escolares do estado de Santa Catarina e os currículos de tecnologia elaborados pelo CIEB. A fim de compreender a inserção do pensamento computacional nos currículos escolares em Portugal, fez-se a análise das orientações curriculares da disciplina TIC, oferecida aos alunos dos 1.º, 2.º e 3.º ciclos e também dos documentos que norteiam as Novas Aprendizagem Essenciais de Matemática.

É importante salientar que alguns destes documentos foram publicizados por seus autores no decorrer da minha caminhada do doutorado, como é o caso do Currículo de referência para Ensino Médio elaborado pelo CIEB (2020) e do Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense (2021). Portanto, busquei ao longo dos últimos quatro anos acompanhar as novas propostas que surgiram.

A partir da análise, foi possível constatar que a BNCC, que é o principal documento que orienta os demais currículos escolares, apresenta uma tentativa de correlação entre a álgebra e o pensamento computacional. Entretanto, em nenhum momento do documento é apresentado justificativa, exemplo ou estrutura de indicação ao trabalho do professor. Da maneira que o pensamento computacional é proposto, acaba por dificultar o trabalho pedagógico.

Assim como a BNCC, a análise dos currículos escolares de Santa Catarina permitiu observar uma presença tímida do pensamento computacional nos documentos. Com exceção do caderno 4, destinado aos Componentes Curriculares Eletivos do Novo Ensino Médio catarinense, os demais documentos analisados mostraram que a apresentação do pensamento computacional ainda é feita de maneira descontextualizada e sem intencionalidade. O que mais chamou a atenção é o fato de que o documento curricular destinado às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental não coloca o pensamento computacional como uma habilidade a ser desenvolvida nestas etapas escolares. A única menção ao pensamento computacional é exposta em uma figura, indicando que a busca de mais informações sobre recursos tecnológicos para a sala de aula deve ser feita no site do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB).

Para diminuir as dificuldades impostas pelos documentos curriculares, organizações como o CIEB e a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) estão envolvidas na elaboração de diretrizes, não só para o pensamento computacional, mas também para a tecnologia digital e a cultura digital, que possam auxiliar gestores e pesquisadores nas propostas de novos currículos escolares. Entendo que os trabalhos elaborados pelo CIEB e apresentados nesta tese, são relevantes para a valorização do pensamento computacional como uma habilidade a ser reconhecida e desenvolvida em sala de aula.

Com a minha participação no Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), com o apoio da CAPES, entre 2021 e 2022, foi possível conhecer também as discussões e ações que envolvem o pensamento computacional na educação em Portugal. Com a análise das orientações curriculares da disciplina TIC, oferecida aos alunos dos 1.º, 2.º e 3.º ciclos e também dos documentos que norteiam as Novas Aprendizagem Essenciais de Matemática é possível constatar que o pensamento computacional está mais presente e difundido nas escolas portuguesas do que no Brasil. A narrativa de Espadeiro (2022) nos confirma isso quando apontou a

preocupação com formações aos professores com relação ao tema e que estas ocorrem desde 2013.

Por considerar o percurso do doutorado como uma caminhada e que avanços com relação ao tema aconteceram nestes últimos quatro anos, busquei apresentar indícios da implementação de ações propostas para a inserção do pensamento computacional na Educação Básica. Esta apresentação serviu como uma demonstração dos esforços feitos por diferentes governos e pessoas para tornar presente o pensamento computacional na realidade escolar. Por isso, considerei que a busca por notícias relacionadas ao assunto foi uma opção a ser seguida. Com esta ação, uma das minhas intenções foi verificar se algo daquilo que foi dito nas entrevistas estava acontecendo no presente atual. Outra intenção foi ter maior conhecimento sobre ações efetivas acerca da implementação de ações voltadas ao pensamento computacional de maneira mais dinâmica, não só aquelas descritas em trabalhos acadêmicos. Por considerar que muitas destas ações, por vezes, não se tornam objeto de estudos acadêmicos e que, ainda assim, são partes importantes para o avanço do tema, é que lancei meu olhar a elas.

A elaboração desta tese proporcionou-me reflexões acerca das propostas curriculares e seu impacto no cotidiano escolar. Com isso, pude compreender que aquilo que o currículo formal prescreve, por vezes demanda um tempo para repercutir no trabalho pedagógico. Faz-se necessária a união de esforços por parte de governantes, gestores e professores para que determinadas propostas não fiquem somente no papel.

Com relação às iniciativas apresentadas nos currículos escolares para desenvolvimento do pensamento computacional, é possível concluir que neste momento (2023) ainda serão necessários maiores investimentos em formação de professores e infraestrutura para que esta habilidade possa ser trabalhada em sala de aula. Caso contrário, o pensamento computacional corre o risco de ser apenas um assunto presente nos documentos e distante da realidade escolar.

Em linhas gerais, considero que o objetivo geral e os objetivos específicos definidos para esta tese foram alcançados.

É fundamental ressaltar a relevância das trocas simbólicas durante os últimos quatro anos. Os processos de socialização foram concretizados por meio de diversos intercâmbios de ideias, como reuniões de orientação, grupos de pesquisa, eventos, palestras, rodas de conversa e qualificação. Essas atividades proporcionaram um

ambiente propício para o compartilhamento de conhecimentos, experiências e reflexões, enriquecendo o trabalho e contribuindo para uma abordagem mais ampla e fundamentada. A oportunidade que me foi dada por meio do PSDE contribuiu não somente para esta pesquisa, mas também para a minha formação como pesquisadora. Estar em contato com pesquisadores de outros países me proporcionou significativos momentos de aprendizagem.

Pesquisas que buscam promover a inclusão do pensamento computacional no currículo da educação básica, aprimorar suas metodologias de ensino e apresentar alternativas na formação de professores não devem ser interrompidas. Por isso, deixo como sugestão para pesquisas futuras a busca pelas narrativas de professores da educação básica, a fim de compreender como estes profissionais percebem o pensamento computacional em suas práticas. Ainda, pesquisar sobre os currículos de formação inicial de professores, de cursos como Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Computação e Pedagogia se mostra como uma boa oportunidade de discussão. E por considerar que esta pesquisa foi realizada tomando como preocupação a inserção do pensamento computacional em currículos escolares, abre-se a possibilidade de dar continuidade aos estudos a partir de novas pesquisas que investiguem iniciativas e ações práticas nas escolas acerca do desenvolvimento do pensamento computacional para que se verifique como este tema está sendo implementado a partir dos currículos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Cada vez maior no Paraná, educação em tempo integral ganhou novidades em 2022**. 06 abr. 2022. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Cada-vez-maior-no-Parana-educacao-em-tempo-integral-ganhou-novidades-em-2022>. Acesso em 01 mai. 2023.

ALBERTI, V. **Manual de História Oral**. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

BARBIERI, L. F.; MATTOS, M. **Câmara aprova qe cria política nacional de educação digital**. Portal G1, Brasília 04 ago. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/08/04/camara-aprova-projeto-que-cria-politica-nacional-de-educacao-digital.ghtml>. Acesso em 18 abr. 2023.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática: por quê? **Bolema**, Rio ClaroSP, v. 22, nº 32, p. 229-240. 2009.

BLIKSTEIN, P. O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação, 2008. Disponível em: Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html) . Acesso em: 20 dez. 2022.

BOCCONI, S. et al. Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education. In: INAMORATO DOS SANTOS, A. et al. (Eds.). **Publications Office of the European Union**. Luxembourg, 2022. ISBN 978-92-76-47208-7. doi:10.2760/126955.JRC128347.

BOLIVAR, A. B. “De Nobis Ipsi Silemus?": epistemologia de la Investigación biográfico-narrativa en educación. *Revista Eletrónica de Investigación Educativa*, v. 4, n. 1, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v4n1/v4n1a3.pdf> Acesso em: Março de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. **Lei Nº 14.633, 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](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm). Acesso em 01 mai, 2023.

BUNDY, A. Computational Thinking is Pervasive. **Journal of Scientific and Practical Computing**, v. 1, p. 67–69, 2007.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação**. São Paulo: CIEB, 2020. E-book em pdf.

COUTO, G. M. **Pensamento computacional educacional**: ensaio sobre uma perspectiva libertadora. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

CSTA – Computer Science Teacher Association. **CSTA K-12 Computer Science Standards**. CSTA Standards Task Force. ACM – Association for Computing Machinery, 2011.

DEPARTAMENTO DE JORNALISMO RIO DAS OSTRAS. **Professores podem se inscrever em curso que desenvolve pensamento computacional**. Site da Prefeitura de Rio das Ostras (RJ), 08 jul. 2022. Disponível em: <https://www.riodasostras.rj.gov.br/professores-podem-se-inscrever-em-curso-que-desenvolve-pensamento-computacional/>. Acesso em 01 mai. 2023.

DISESSA, A. A. **Changing minds**: computers, learning, and literacy. Cambridge: MIT, 2001.

DOMINGUES, J. L. **O cotidiano da escola de 1º grau**: O sonho e a realidade. São Paulo: Educ, 1988.

FEURZEIG, W.; PAPERT, S.; BLOOM, M.; GRANT, R.; SOLOMON, C. Programming-languages as a conceptual framework for teaching mathematics. **SIGCUE Outlook**, 4(2), 13–17, 1970.

FRANÇA, R.S.; TEDESCO, P. C. A R. Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil. *In*: **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1464. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/283347058\\_Desafios\\_e\\_oportunidades\\_ao\\_ensino\\_do\\_pensamento\\_computacional\\_na\\_educacao\\_basica\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/283347058_Desafios_e_oportunidades_ao_ensino_do_pensamento_computacional_na_educacao_basica_no_Brasil). Acesso em: 12. mar. 2022.

ESPADEIRO, R. G. Rui Gonçalo Espadeiro: depoimento (mar. 2022). Entrevistadora: Carolina Soares Bueno. Videochamada via internet, 2022. Entrevista concedida à tese Um panorama das discussões sobre o pensamento computacional e sua inserção na educação básica do PPGE/UDESC.

GONZALES, K. G. **Formar professores que ensinam Matemática**: uma história do movimento das Licenciaturas Parcelada no Mato Grosso do Sul. 2017, 534 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) Universidade Estadual Paulista, Bauru/SP.

GARNICA, A. V. M.; SILVA, H.; FERNANDES, D. N. História Oral: pensando uma metodologia para a Educação Matemática. *In*: **Anais do V Congresso Internacional de Ensino da Matemática** (V CIEM). ULBRA, 2010.

GARNICA, A. V. M.; FERNANDES, D. N.; SILVA, H. Entre a amnésia e a vontade de nada Esquecer: notas sobre regimes de historicidade e história oral. **Bolema**. Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 212-250, dez. 2011.

GARNICA, A. V. M. **A experiência do labirinto: metodologia, história oral e educação matemática.** São Paulo: Editora Unesp, 2008.

GUZDIAL, M. **Learner- centered design of computing education: research on computing for everyone.** Williston: Morgan & Claypool. 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** Campinas: Papirus, 2007.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding.** Feiwei & Friends, 2015.

LODI, M.; MARTINI, S. Computational thinking, between Papert and Wing. **Science & Education**, 1-26. 2021.

LUCENA, M. G. L. et al. **Primeiras impressões sobre a Política Nacional de Educação Digital no Brasil.** Site Consultor Jurídico. 04 abr. 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-abr-04/direito-digital-politica-nacional-educacao-digital-brasil-impressoes>. Acesso em 16 abr. 2023.

MALTEMPI, M. V. Marcus Vinicius Maltempi: depoimento (dez. 2020). Entrevistadora: Carolina Soares Bueno. Videochamada via internet, 2020. Entrevista concedida à tese Um panorama das discussões sobre o pensamento computacional e sua inserção na educação básica do PPGE/UDESC.

MARCHIORI, B. **Curso on-line ensina pensamento computacional para alunos do ensino fundamental.** Jornal da USP, São Paulo, 23 fev. 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/curso-on-line-ensina-pensamento-computacional-para-alunos-do-ensino-fundamental/>. Acesso em: 02 mai. 2023.

MEIHY, J. C. S. B.; HOLANDA, F. **História oral: como fazer, como pensar.** Editora Contexto, 2007.

NAVARRO, E R. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na Educação Matemática segundo contribuições da Teoria Histórico Cultural.** 2021. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

NUNES, D. J. **Ciência da Computação na Educação Básica.** ADUFRGS - Sindical, 6. jun. 2011. Disponível em: <http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/>. Acesso em: 23 abril 2022.

OLIVEIRA, L. **Educação: professores participam de formação sobre uso das tecnologias digitais.** Site da Prefeitura de Vitória (ES), 11 abr. 2023. Disponível em: <https://www.vitoria.es.gov.br/noticias/educacao-professores-participam-de-formacao-sobre-uso-das-tecnologias-digitais-47414>. Acesso em: 01 mai, 2023.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas.** New York: Basic Books, 1980.

PAPERT, S.; HAREL, I. . Situating constructionism. *In* S. Papert & I. Harel (Eds.), **Constructionism** (chap. 1). Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation. 1991.

PAPERT, S. **The children's machine: Rethinking school in the age of the computer**. New York, NY, USA: Basic Books, Inc., 1993.

PAPERT, S. An exploration in the space of mathematics educations. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, v. 1, n. 1, p. 95-123, 1996.

PAPERT, S. Keynote lecture. Keynote at **ICMI 17 Conference in Hanoi**, Viet Nam. 2006. Disponível em: <http://dailypapert.com/wp-content/uploads/2012/05/Seymour-Vietnam-Talk-2006.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

PHILLIPS P. (2009). Disponível em: [http://www.csta.acm.org/ProfessionalDevelopment/sub/CSIT09Presentations/Phillips\\_Computational.pdf](http://www.csta.acm.org/ProfessionalDevelopment/sub/CSIT09Presentations/Phillips_Computational.pdf). Acesso em: 17 dez. 2022.

PORTUGAL. **Despacho nº 6944-A/2018 de 19 de julho de 2018**. Dispõe sobre Aprendizagens Essenciais do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º ciclos). 2018a. Disponível em: <https://files.dre.pt/2s/2018/07/138000001/0000200002.pdf>. Acesso em 13 abr. 2023.

PORTUGAL. Direção Geral de Educação. **Orientações curriculares para as tecnologias da informação e comunicação**. 1º ciclo ensino básico. 2018b. Disponível em: [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/1\\_ciclo/oc\\_1\\_tic\\_1.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/oc_1_tic_1.pdf). Acesso em: 10 fev. 2022.

PORTUGAL. Direção Geral de Educação. **Orientações curriculares para as tecnologias da informação e comunicação**. 5ºano do 2º ciclo do ensino básico. 2018c. Disponível em: [http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/2\\_ciclo/5\\_tic.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/5_tic.pdf). Acesso em: 19 fev. 2022.

PORTUGAL. **Despacho 8209/2021, de 19 de agosto de 2021**. Dispõe sobre as Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática. 2021a Disponível em: <https://files.dre.pt/2s/2021/08/161000000/0011500116.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

PORTUGAL. **Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática**. 1.º, 2.º e 3.º ciclos. 2021. Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PREFEITURA DE GUARAPUAVA, **Projeto Guará-Code transforma a educação em Guarapuava, Site da Prefeitura de Guarapuava**, 30 mar. 2023. Disponível em: <https://www.guarapuava.pr.gov.br/noticias/projeto-guara-code-transforma-a-educacao-em-guarapuava/>. Acesso em 20 abr. 2023.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford,

v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

RAABE, A. L. André Luis Raabe: depoimento (jun. 2020). Entrevistadora: Carolina Soares Bueno. Videochamada via internet, 2020. Entrevista concedida à tese Um panorama das discussões sobre o pensamento computacional e sua inserção na educação básica do PPGE/UDESC.

RAABE, A. L.; BRACKMANN, C.; CAMPOS, F. R. **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental**. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf

RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. Diferentes abordagens para a computação na educação básica. In: RAABE, A. ZORZO, A. F., BLIKSTEIN, P. (org.). **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 3-16.

RESNICK, M. Point of View - Reviving Papert's Dream. **Educational Technology**, Londres, v.52, p.42-46. 2012.

ROLKOUSKI, E. **Vida de professores de matemática: (im)possibilidades de leitura**. 2006. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rio Claro, Brasil.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SAMPIERI R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P.B. **Metodologia da pesquisa**. 5. ed. PortoAlegre: McGraw-Hill/Penso, 2013.

SANTA CATARINA. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base da educação infantil e do ensino fundamental do território catarinense** / Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado da Educação. – Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2019.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do ensino médio do território catarinense: caderno 1 – disposições gerais** / Secretaria de Estado da Educação. – Florianópolis: Gráfica Coan, 2021a.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do ensino médio do território catarinense: caderno 2 – formação geral básica** / Secretaria de Estado da Educação. – Florianópolis: Gráfica Coan, 2021b.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo base do ensino médio do território catarinense: caderno 3 – portfólio de trilhas de aprofundamento** / Secretaria de Estado da Educação. – Florianópolis: Gráfica Coan, 2021c.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Educação. **Novo ensino médio: componentes curriculares eletivos: construindo e ampliando saberes: caderno 4 – portfólio dos(as) educadores(as)** / Secretaria de Estado de Educação. – 2ª edição - Florianópolis: Gráfica Coan, 2021d.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE CAXIAS DO SUL. **Professores exploram possibilidades de ensino do pensamento computacional**. Site da Prefeitura de Caxias do Sul, 05 abr. 2022. Disponível em: <https://caxias.rs.gov.br/noticias/2022/04/professores-exploram-possibilidades-de-ensino-do-pensamento-computacional>. Acesso em: 02 mai. 2023.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO, **Projeto promove ensino sobre computação para meninas**, Governo do Estado do Espírito Santo, 10 mai. 2022. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/projeto-promove-ensino-sobre-computacao-para-meninas>. Acesso em: 16 abr. 2023.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO, **Pensamento Computacional é tema do segundo Caderno Metodológico**, Governo do Estado do Espírito Santo, 29 mar. 2023. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/pensamento-computacional-e-tema-do-segundo-caderno-metodologico>. Acesso em: 16 abr. 2023.

SILVA, S. A.; PÁDUA, K. C. Explorando narrativas: reflexões sobre suas possibilidades na pesquisa. *In*: CAMPOS, R. C. P. R. (Org). **Pesquisa, Educação e Formação Humana: nos trilhos da História**. Belo Horizonte : Autêntica Editora, 2010.

SILVA, M. **Política Nacional de Educação Digital (Pned) é sancionada por Lula**. Portal Vermelho.org. 13 jan. 2023. Disponível em: <https://vermelho.org.br/2023/01/13/politica-nacional-de-educacao-digital-pned-e-sancionada-por-lula/>. Acesso em: 16 abr. 2023.

TAVARES, J. **Secretaria da Educação de Sobral realizará lançamento do Currículo de Pensamento Computacional nesta quarta-feira (15/03)**. Site Prefeitura de Sobral, 14 mar. 2023. Disponível em: <https://www.sobral.ce.gov.br/informes/principais/secretaria-da-educacao-de-sobral-realizara-lancamento-do-curriculo-de-pensamento-computacional-nesta-quarta-feira-15-03>. Acesso em 18 abr. 2023.

THE ROYAL SOCIETY. Shut down or restart? **The way forward for computing in UK Schools**. 2012. Disponível em: <https://royalsociety.org/~media/education/computing-inschools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

VALENTE, J. A. José Armando Valente: depoimento (ago. 2020). Entrevistadora: Carolina Soares Bueno. Videochamada via internet, 2020. Entrevista concedida à tese Um panorama das discussões sobre o pensamento computacional e sua inserção na educação básica do PPGE/UDESC.

VALENTE, J. A. Por que o Computador na Educação? *In*: Valente, J. A. (org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP/NIED, 1993.

VALENTE, J. A. **O professor no ambiente Logo: Formação e atuação.** Campinas: Gráfica da UNICAMP/NIED, 1996.

VALENTE, J. A. A Espiral de Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: JOLY, M. C. R. A. (org). **A Tecnologia no Ensino:** implicações para a aprendizagem. São Paulo, SP: Editora Casa do Psicólogo. pp. 15- 37, 2002.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, n. 3, v. 14, p. 864 – 897. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Estudantes de ensino médio concluem módulos do projeto PROGRAME\_CE desenvolvido pelo CENPE.** Site da Universidade Federal do Ceará, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://www.ufc.br/noticias/noticias-de-2022/17456-estudantes-de-ensino-medio-concluem-modulos-do-projeto-programe-ce-desenvolvido-pelo-cenpe>. Acesso em: 02 mai. 2023.

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

WING, J. Research notebook: Computacional Thinking – What and Why? The Link Magazine, 2011. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acesso em 12 mar 2022.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A



Grupo de Pesquisa NEPESTEEM – Núcleo de  
Estudos e Pesquisa em Tecnologia

Educacional e Educação Matemática

#### CARTA DE APRESENTAÇÃO DE ENTREVISTA

Caro XXXXXXXXXXXXX

Esta consulta é parte dos procedimentos metodológicos do projeto de pesquisa **Abordagens do pensamento computacional na Educação Básica** da estudante Carolina Soares Bueno do curso de doutorado da Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina. O trabalho é orientado pela profa. Luciane Mulazani dos Santos.

Na investigação, pretende-se constituir fontes históricas e científicas a respeito do pensamento computacional e suas possibilidades de inserção no currículo escolar a partir de entrevistas com pesquisadores contemporâneos que tenham contribuições na área de tecnologia educacional. As fontes históricas constituídas a partir das narrativas ajudarão na composição de nosso referencial teórico. Espera-se, como resultado, contribuir para a discussão a respeito do tema a partir das vozes de pessoas que dele fazem parte.

A sua entrevista será agendada e realizada conforme a sua disponibilidade, gravada em áudio e vídeo e será tratada segundo os procedimentos metodológicos da História Oral. Após a realização da entrevista, você receberá a textualização (versão escrita) de seu depoimento e poderá solicitar a retirada de trechos, bem como efetuar modificações que considerar necessárias. Ao aprovar a textualização, solicitaremos sua assinatura em um documento de autorização de publicação e de cessão de direitos sobre o material produzido.

A sua contribuição, por meio desta consulta, ajudará os pesquisadores no levantamento de dados relacionados aos objetivos da pesquisa, pelo que agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Luciane Mulazani dos Santos

UDESC | CCT | Departamento de Matemática  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – PPGE/CCT  
Programa de Pós Graduação em Educação – PPGE/FAED [luciane.mulazani@udesc.br](mailto:luciane.mulazani@udesc.br)

## APÊNDICE B

### CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Permito que sejam realizadas fotografias, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins da pesquisa científica intitulada “O Pensamento Computacional no Currículo Escolar Brasileiro e Formação de Professores” e concordo que o material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa possam ser publicados em eventos científicos ou publicações científicas. Estou ciente de que a referida pesquisa utiliza os preceitos e procedimentos metodológicos da História Oral e que, portanto, serei identificado pelo meu nome e imagem, pois é imprescindível, para cumprimento dos objetivos do estudo, relacionar as minhas memórias e depoimentos aos temas da pesquisa.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob a guarda dos mesmos.

---

XXXXXXXXXXXX

## APÊNDICE C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O senhor está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada **PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CURRÍCULO ESCOLAR BRASILEIRO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES** que fará entrevistas tendo como objetivo constituir fontes históricas a respeito dos temas da pesquisa. Serão previamente marcados a data e o horário para conversas individuais sobre o tema, utilizando entrevistas planejadas e executadas segundo os procedimentos metodológicos da História Oral, gravadas em áudio e/ou vídeo. Essas entrevistas serão realizadas em local escolhido pelo entrevistado. Não é obrigatório responder a todas as perguntas.

O senhor não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver reminiscências ocasionadas naturalmente pelo disparo de memórias relacionadas ao processo e ao tempo destinado à entrevista e pela possibilidade de eventual constrangimento na gravação em áudio e/ou vídeo da entrevista.

Conforme os preceitos e procedimentos da metodologia de História Oral, o seu depoimento - dado por meio da entrevista - e a constituição de narrativas serão identificados com seu nome, pois é imprescindível, para cumprimento dos objetivos da pesquisa, relacionar as memórias dos entrevistados aos fatos que os ligam ao tema pesquisado. O senhor tem plena liberdade de decidir não participar da entrevista.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão: deixar registradas as suas memórias relativas ao tema de pesquisa e contribuir para a constituição de fontes históricas.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão os pesquisadores: professora responsável Luciane Mulazani dos Santos e estudante de pós-graduação (doutorado) Carolina Soares Bueno.

O senhor poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de tese de doutoramento, artigos técnicos e científicos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

NOME DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Carolina Soares Bueno  
NÚMERO DO TELEFONE: 47 3481-7661

ENDEREÇO: Rua Paulo Malschitzki, 200 - Joinville / SC

ASSINATURA DA PESQUISADORA:

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto. Eu compreendo que, neste estudo, haverá entrevista comigo e fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D



### Pensamento Computacional

Carga horária: 40 horas por semestre

Desmistificando o Mundo Digital:  
Lógica Aplicada à  
Programação e Robótica

#### AUTORES(AS)

Andreia Salete Sobierai  
Fabiana Santin  
Rafael Brugnera Alcântara  
Roseleine Maria de Almeida

#### ÁREAS

- Linguagens e suas Tecnologias
- Matemática e suas Tecnologias
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias
- Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
- Ciência e Tecnologia
- Componentes Integradores

#### RESUMO

Este componente curricular propõe que os(as) estudantes empreguem de forma adequada os principais pressupostos do pensamento computacional (decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração de informações relevantes e criação de algoritmos) na resolução de problemas da área de Ciência e Tecnologia, relacionados à realidade dos(as) estudantes. Para isso, serão ofertados momentos de compreensão e familiarização com linguagens de programação, componentes lógicos de computadores e equipamentos eletrônicos, especialmente robóticos, para aplicação em diferentes contextos. Este componente é de suma importância para uma transformação educacional e social, uma vez que é um assunto emergente tanto para o mundo do trabalho quanto para comunicações contemporâneas.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Identificar e aplicar, em situações-problema, os quatro pilares do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.
- Descrever a estrutura lógica de um algoritmo e sua aplicabilidade para diversas tecnologias, inclusive as que utilizam inteligência artificial.
- Reconhecer e utilizar linguagens de programação para implementação de algoritmos em diversos contextos.
- Desenvolver projetos de sistemas eletrônicos, incluindo robótica e circuitos integrados, considerando aspectos históricos, sociais e econômicos dessas tecnologias.
- Criar hipóteses para resolução de um problema específico, e implementá-las aplicando algoritmos lógicos.

## JUSTIFICATIVA

Diversos países já inseriram aspectos do pensamento computacional e de linguagens de programação em seus currículos da Educação Básica, a fim de possibilitar a formação integral de estudantes para o efetivo exercício da cidadania. Ao tratar dessa habilidade e objetos de conhecimento, o(a) estudante pode ser inserido(a) na zona de compreensão sobre os pilares que constroem o mundo tecnológico, cada vez mais presente em nosso cotidiano. Nesse contexto, o pensamento computacional tem o potencial de promover situações de aprendizagem que permitem aos(às) estudantes a ação protagonista em relação à elaboração de programas e redes de interações que ocorrem no meio virtual e fora dele. De forma mais detalhada, podemos destacar quatro pilares do pensamento computacional:

- **Decomposição:** envolve a decomposição do problema em partes menores e mais gerenciáveis.
- **Reconhecimento de Padrões:** busca semelhanças entre o problema e outras soluções anteriores e para dentro do próprio problema.
- **Abstração:** concentra-se nas informações relevantes para o problema, ignorando detalhes que não são importantes.
- **Algoritmos:** desenvolvem uma solução passo a passo para o problema, incluindo as regras a serem seguidas para tal.

Esses pilares, assim como alternativas de estruturação do que é o pensamento computacional, têm o potencial de auxiliar os(as) estudantes a aprofundar seu entendimento sobre como sistemas automatizados de seu cotidiano, de computadores a smartphones e sites de busca e recomendação, de fato funcionam, e aplicar tais mecanismos em outros contextos. Em especial, ao propor que os(as) estudantes se familiarizem com os elementos que estruturam o pensamento computacional e os apliquem na construção de artefatos, especialmente digitais, o componente Pensamento Computacional visa não só a diversificar os usos de mídias e ferramentas tecnológicas pelos(as) estudantes, mas também a ampliar suas capacidades de criação e expressão no mundo digital.

## **SOBRE OS(AS) ESTUDANTES**

- Têm interesse em desenvolver o raciocínio lógico.
- São curiosos(as) quanto ao funcionamento e aplicação de tecnologias digitais.
- Estão dispostos(as) a investigar e resolver problemas que envolvam programação e robótica.

## **COMPROMETIMENTO DOS(AS) PROFESSORES(AS)**

Ser multidisciplinar, disposto(a) a fazer parcerias com outros componentes curriculares (planejamento integrado).

- Ter noções básicas de informática, programação e robótica.
- Ter disposição para inovar, criar e transformar o espaço socioescolar, relacionando conteúdos e propostas do componente a demandas e oportunidades do território.

## **COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**2. Pensamento Científico, Crítico e Criativo.** Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**5. Cultura Digital.** 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.

**10. Responsabilidade e Cidadania.** Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO

### Competências Específicas da Área de Linguagens e suas Tecnologias (adaptado para o foco da área)

- Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

### Competências Específicas da Área de Matemática e suas Tecnologias (adaptado para o foco da área)

- Reconhecer um problema algorítmico, enunciá-lo, procurar uma solução e expressá-la por meio de um algoritmo, com o respectivo fluxograma quando possível.
- Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

### Competências Específicas da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (adaptado para o foco da área)

- Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
- Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.

## HABILIDADES ESPECÍFICAS DOS ITINERÁRIOS FORMATIVOS ASSOCIADAS AOS EIXOS ESTRUTURANTES

### Investigação Científica

- Identificar, selecionar, processar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, inclusive utilizando o apoio de tecnologias digitais.
- Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos.

### Empreendedorismo

- Utilizar estratégias de planejamento, organização e empreendedorismo para estabelecer e adaptar metas, identificar caminhos, mobilizar apoios e recursos para realizar projetos pessoais e produtivos com foco, persistência e efetividade.
- Refletir continuamente sobre seu próprio desenvolvimento e sobre seus objetivos presentes e futuros, identificando aspirações e oportunidades, inclusive relacionadas ao mundo do trabalho, que orientem escolhas, esforços e ações em relação à sua vida pessoal, profissional e cidadã.

## OBJETOS DE CONHECIMENTO

- Pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, ou definição similar).
- Algoritmos e inteligência artificial (aplicação em situações próximas ao cotidiano dos(as) estudantes).
- Estrutura lógica e sintaxe de linguagens de programação.
- Robótica (componentes, contexto e aplicação).
- Formulação de situações-problema aplicada à lógica de programação e robótica.

## ADAPTAÇÕES A CONTEXTOS LOCAIS

Caso não seja possível dispor dos recursos tecnológicos necessários, é importante estimular os(as) estudantes a identificar os padrões gerais dos componentes eletrônicos e circuitos integrados em seu cotidiano, inclusive sucata eletrônica, e reaproveitá-los quando possível. Incluímos algumas referências específicas sobre essa abordagem, para apoiar professores(as) que optem por essa adaptação.

## SUGESTÕES DE ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Diferentes metodologias podem contribuir para um papel mais ativo dos(as) estudantes ao longo do componente. Sugere-se tomar, como ponto de partida, a metodologia de projetos, visando estimular o(a) estudante a formular e resolver problemas multidisciplinares em aulas experimentais. Considerando o eixo estruturante Empreendedorismo, considera-se central que este projeto seja desenvolvido de forma a permitir ao(à) estudante mobilizar conteúdos e conceitos do pensamento computacional para planejar, organizar e empreender e adaptar metas, identificando caminhos, mobilizando apoios e recursos para a realização destes projetos. Portanto, um caminho possível é iniciar pelo eixo Investigação Científica, propondo estratégias de pesquisa para que os(as) estudantes se apropriem dos conceitos orientadores do Pensamento Computacional para, a partir disso, propor projetos baseados em ações empreendedoras, utilizando as informações, conhecimentos e ideias resultantes dessa investigação para a solução de um problema. Destacamos, ainda, a importância de atividades práticas de experimentação de tecnologias digitais, onde os(as) estudantes possam testá-las e decifrar como funcionam, contribuindo também para a expansão de seu olhar investigativo para contextos de seu cotidiano. Por fim, indicamos a aprendizagem baseada em projetos como estratégia apropriada para aplicação do pensamento computacional, orientando os(as) estudantes a navegarem da formulação à resolução de problemas com apoio de ferramentas computacionais.

## RECURSOS, ESPAÇOS E MATERIAIS DIDÁTICOS

- Computadores, celulares e/ou tablets, dos(as) estudantes ou da escola, com acesso à internet.
- Componentes eletrônicos, sucata eletrônica e/ou kits de robótica, a depender dos recursos disponíveis em cada contexto.
- Ambientes virtuais para programação de computadores.
- Laboratório de informática com computadores e recursos multimídia (Ex.: projetor, caixas de som).

## AValiação

A avaliação final do semestre letivo deste componente será por meio de um Parecer Descritivo, em sintonia com as orientações elaboradas pela SED e enviadas para as escolas. Considerando-se que os objetivos de aprendizagem propõem uma perspectiva aplicada do pensamento computacional, ressaltamos que o componente cria oportunidades e estratégias de avaliação orientadas aos artefatos computacionais desenvolvidos pelos(as) estudantes, assim como o próprio processo de construção. Nesse sentido, o uso de rubricas de avaliação, combinando momentos de autoavaliação, avaliação por pares e observação dos(as) professores(as), podem gerar insumos para devolutivas ao longo do semestre e evidências quanto ao atingimento das aprendizagens pretendidas.

## FONTES DE INFORMAÇÃO E PESQUISA

BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). *Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BASE NACIONAL COMUM. *Robótica com Sucata, Promovendo a Sustentabilidade*. Caderno de Práticas da Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ implementacao/praticas/caderno-de-praticas/ensino-fundamental-anos-finais/172-robotica-com-sucata-promovendo-a-sustentabilidade-2>. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) Informática na Educação, Cinted, Universidade Federal do RioGrande do Sul, Porto Alegre, 2017.

GAROFALO, D. D. D. *Robótica com Sucata: uma educação criativa paratodos*. RBPG. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 15(34), 2019.

MORAN, José. *Metodologias Ativas de Bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda*. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. Disponível em: <https://issuu.com/editoradobrasil/docs/metodologias-issuu>.

VALENTE, José Armando. *Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno*. In *Revista e-Curriculum*. v. 14, n. 3, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em 03 nov. 2020.

WING, Jeannette M. *Computational Thinking*. *communications of the acm*. [s.l.], v. 49, n. 3, p.p. 33-35, 01 mar. 2006. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>. WING, J. M. *Computational Thinking Benefits Society*. *Social Issues in Computing*, 2014. Disponível em: <http://www.computacional.com.br/files/Wing/WING%202014%20-%20Computational%20Thinking%20Benefits%20 Society.pdf>. Acesso em: 12 set. 2020.

## Câmara aprova projeto que cria política nacional de educação digital

Texto estabelece estratégias para desenvolvimento de inclusão digital e inclui programação e robótica no currículo da educação básica desde o ensino fundamental. Proposta vai ao Senado.

Por Luiz Felipe Barbiéri e Marcela Mattos, g1 — Brasília

04/08/2022 15h54 · Atualizado há 11 meses

A **Câmara dos Deputados** aprovou nesta quinta-feira (4) um projeto que institui a Política Nacional de Educação Digital, que estabelece estratégias visando a capacitação de profissionais e a inclusão de programação e robótica no currículo da educação básica. O texto segue para o Senado.

A proposta detalha diretrizes para o desenvolvimento da educação digital por meio de quatro eixos:

- **inclusão digital**, com a promoção de estratégias gratuitas voltadas a todas as camadas da população;
- **educação digital escolar**, englobando o pensamento computacional, cultura digital e tecnologia assistiva;
- **capacitação e especialização digital**, voltada à formação de profissionais e desenvolvimento de competências digitais e habilidades necessárias à empregabilidade;
- **pesquisa científica em tecnologias da informação e comunicação**, com objetivo de estimular a produção de novos conhecimentos.

O texto, de autoria da deputada Angela Amim (PP-SC) e relatado pelo deputado Israel Batista (PSB-DF), propõe a promoção de competências informacionais e digitais, ferramentas on-line entre outras estratégias como forma de estimular a inclusão digital.

Em relação à educação digital escolar, a proposta diz que as ações deverão ser desenvolvidas respeitando as diretrizes curriculares vigentes e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de propor diretrizes prioritárias, como a promoção ao desenvolvimento de competências digitais, a promoção de práticas de educação midiática, entre outros.

O eixo de capacitação e especialização digital deverá ser desenvolvido com base em estratégias prioritárias como:

- identificação das competências digitais;
- consolidação do conteúdo para ensino e especialização digital por meio de cursos online;
- promoção de rede nacional de cursos de educação profissional, entre outros.

Já a pesquisa Científica em Tecnologias da Informação e Comunicação tem entre suas diretrizes a promoção de parcerias entre o Brasil e centros de ciência e tecnologia de grande relevância internacional e a promoção do compartilhamento de recursos digitais entre instituições de ensino.

Conforme o projeto, a política de educação digital será regulamentada pelo governo, deverá obedecer ao plano plurianual e respeitar os respectivos limites orçamentários e competência de cada órgão governamental envolvido.

### **Diretrizes e Bases**

O projeto também inscreve na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) o termo educação digital, definida como “o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, avançando progressivamente em direção à proficiência digital”.

A proposta ainda determina que o ensino de programação, computação e robótica deverá compor os currículos da educação básica desde o ensino fundamental.

## APÊNDICE F

EDUCAÇÃO (HTTPS://VERMELHO.ORG.BR/EDUCACAO/)

# Política Nacional de Educação Digital (Pned) é sancionada por Lula

Pned tem como objetivo melhorar o acesso da população ao mundo digital, com ênfase nas escolas públicas.

por Murilo da Silva

([https://vermelho.org.br/autor/murilo-da-](https://vermelho.org.br/autor/murilo-da-silva/)

[silva/](https://vermelho.org.br/autor/murilo-da-silva/))\_Publicado 13/01/2023 15:43 | Editado

16/01/2023 19:23



Foto: Lúcio Bernardo Jr./Agência Brasília

Na quarta-feira (11), o presidente Lula (PT) sancionou a Lei Nº 14.533 (2023

([https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2023-01-](https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2023-01-11;14533)

11;14533)), que instituiu a Política Nacional de Educação Digital (Pned), que teve análise do Congresso Nacional nalizada em dezembro. A partir do Pned a população brasileira passa a ter, com foco nos mais vulneráveis, a potencialização de políticas públicas de práticas digitais.

Pelo Pned, programas, projetos e ações do país, estados e municípios passam a ser articulados de forma conjunta por meio de quatro eixos estruturantes: I – Inclusão

Digital; II – Educação Digital Escolar; III – Capacitação e Especialização Digital; IV – Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação

(TICs).

Por exemplo, no eixo de Inclusão Digital, é estabelecido a “implantação e integração de infraestrutura de conectividade para ns educacionais, que compreendem universalização da conectividade da escola à internet de alta velocidade e com equipamentos adequados para acesso à internet nos ambientes educacionais e fomento ao ecossistema de conteúdo educacional digital, bem como promoção de política de dados, inclusive de acesso móvel para professores e estudantes”.

No que tange a Educação Digital Escolar, a Lei indica objetivo de inserir:

pensamento computacional (criar e adaptar algoritmos), aprendizagem sobre hardware e ambiente digital, cultura digital (conscientização sobre tecnologias digitais), direitos digitais (sobre o uso e o tratamento de dados pessoais/Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) e tecnologia assistiva (inclusão de pessoas com de ciência ou mobilidade reduzida).

Sobre Capacitação e Especialização Digital, observa-se a “identificação das competências digitais necessárias para a empregabilidade em articulação com o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) e com o mundo do trabalho”.

No eixo Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação, a política prevê “promoção de parcerias entre o Brasil e centros internacionais de ciência e tecnologia em programas direcionados ao surgimento de novas tecnologias e aplicações voltadas para a inclusão digital”.

Como fontes de recursos para colocar o texto da lei em prática são previstas dotações orçamentárias dos entes federados, doações públicas ou privadas, o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (a partir de 1º de janeiro de 2025), o Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das

Telecomunicações, além de contar com convênios, termos de compromisso e acordos de cooperação.

#### Vetos

Em mensagem para Assuntos Jurídicos da presidência, encaminhada ao presidente do Senado Federal, Rodrigo Pacheco, são comunicadas as justi cativas dos vetos ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2023-2026/2023/Msg/Vep/VEP-0032-23.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2023-2026/2023/Msg/Vep/VEP-0032-23.htm)) com base em indicações do Ministério da Educação. Foi vetado trecho que fala em “educação digital, com foco no letramento digital” a ser incluído nos currículos da educação básica. Na argumentação é justificado que a proposição legislativa contraria a Lei nº 9.394 de 1996, que determina que a inclusão de novos componentes curriculares de caráter obrigatório na Base Nacional Comum Curricular depende de aprovação do Conselho Nacional de Educação e de homologação pelo Ministro de Estado de Educação.

Outra parte barrada diz que os programas de imersão de curta duração em técnicas e linguagens computacionais no âmbito da Pnde devem ser incluídos no texto da Lei do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES). Como razão para o veto ca colocado que “não há impedimento ao nanciamento de cursos direcionados para área tecnológica como os voltados para técnicas e linguagens computacionais previstos na legislação”. Isto torna a “inclusão expressa dessa prioridade no texto da Lei do FIES desnecessária”, sendo mais “importante que se deixe a cargo do gestor público a regulamentação do tema”.

Outro veto se refere a trecho sobre o que é considerado livro e o que seria equiparado a livros em meios digitais. Na justificativa do veto é colocado que o tema é trabalhado no Congresso Nacional, sendo conveniente debater as alterações no âmbito da Lei nº 10.753, de 30 de outubro de 2003.

Os vetos agora seguem para apreciação do Congresso Nacional.

---

## APÊNDICE G

### DIREITO DIGITAL

# ***Primeiras impressões sobre a Política Nacional de Educação Digital no Brasil***

4 de abril de 2023, 21h21

Por Marina Giovanetti Lili Lucena, Francisco Cavalcante de Sousa, Sílvio Tadeu de Campos, Milton Pereira de França Netto, Ana Laura Marinho Ferreira e Paloma Mendes Saldanha

Recentemente, em 11 de janeiro de 2023, foi sancionada a Lei nº 14.533 no Brasil, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Seu objetivo é aprimorar não só o acesso da população brasileira aos recursos e ferramentas digitais como também as boas práticas no ambiente digital. A nova lei também trouxe alterações para as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.448/1996), o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Lei nº 9.448/1997), o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Lei nº 10.260/2001), e a Política Nacional do Livro (Lei nº 10.753/2003).

Com uma preocupação constante com o uso e as possibilidades de interação digital por parte das populações mais vulneráveis, incluindo crianças, adolescentes, pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, a PNED foi estruturada em quatro eixos:

1. a inclusão digital;
2. a educação digital escolar;
3. a capacitação e especialização digital e, por fim,
4. a pesquisa e desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

No eixo da inclusão digital, a ideia é desenvolver competências digitais, informacionais e midiáticas a partir de treinamentos direcionados aos cidadãos. A educação digital escolar, por sua vez, visa garantir que essa temática seja incluída nos ambientes escolares, em diversos níveis e modalidades, incluindo o pensamento computacional, mundo e cultura digital, direitos digitais e tecnologias assistivas.

Dentro do tema da educação digital, cujo objetivo se concentra na garantia da inserção da educação digital nas escolas, o intuito é permitir a promoção da cultura digital no aprendizado dos alunos, promovendo um ambiente mais consciente e democrático, na busca de uma análise crítica e responsável por parte do corpo discente, que, inclusive, terá maior noção de seus direitos digitais, como a proteção de seus dados pessoais [\[1\]](#).

No que tange ao eixo da capacitação e da especialização digital, a política traz como proposta o fornecimento de capacitação objetivando o desenvolvimento de competências digitais para inserção da população brasileira em idade ativa no

mercado de trabalho. No eixo da pesquisa e do desenvolvimento das TICs, a ideia é buscar ampliar a sua infraestrutura digital e conectividade em prol do desenvolvimento de TICs acessíveis e inclusivas.

É importante lembrar que todas as práticas decorrentes da PNED devem seguir alinhadas à Base Nacional Comum Curricular - BNCC e à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996 — que foi modificada para inserir a educação digital como dever do Estado).

Outra legislação relevante a ser considerada é o Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), que já previa em seu artigo 26 sobre o dever constitucional do Estado brasileiro de incluir a capacitação para o "*uso seguro, consciente e responsável da internet como ferramenta para o exercício da cidadania, a promoção da cultura e o desenvolvimento tecnológico*". A própria Lei Geral de Proteção de Dados (Lei n. 13.709/2018) traz previsões compatíveis. Tem-se, como exemplo, o artigo 14 que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais de crianças e adolescentes, considerados vulneráveis.

No cenário educacional brasileiro são muitos os desafios decorrentes da inclusão dos diversos meios digitais. Cita-se, como exemplo, a recente proibição feita pela Secretaria de Educação de São Paulo sobre uso de redes sociais e plataformas de *streaming* nas escolas por meio de conexão wi-fi. Em um primeiro momento, a proibição pode parecer ser a medida mais fácil a ser adotada. No entanto, não parece ser efetiva [\[2\]](#). O que deve ser pensado, inclusive de acordo com a PNED, é a inclusão desses recursos no momento educacional, de maneira mais interessante e informativa aos estudantes.

Outros desafios derivam da dificuldade ou ausência de conexão à internet em diversas escolas brasileiras. Por isso, o governo federal visa realizar um levantamento sobre a velocidade da internet em escolas públicas [3](#), o que é essencial para definir quais serão os próximos passos concretos para adoção da PNED. Além disso, há estudos que indicam que, apesar de indivíduos da Geração Z serem considerados nativos digitais, eles podem apresentar dificuldades no uso de dispositivos no trabalho, à exemplo de scanners e impressoras [\[4\]](#). Desse modo, o estudo e aperfeiçoamento sobre competências digitais tem direcionamento amplo.

No âmbito do Poder Legislativo, uma série de projetos de lei foram propostos no Congresso Nacional tratando do tema educação digital e conectividade, especialmente no período de pandemia que condicionou a atuação das escolas ao Ensino Remoto Emergencial. Entre as propostas que tramitaram, estavam o uso de tecnologias da informação e comunicação, a oferta de franquia de dados, acesso à internet, a oferta de computadores, celulares, tablets e outros equipamentos e instrumentos de acesso e proteção de dados [\[5\]](#).

Assim, para acompanhar a efetividade da PNED, bem como propor práticas de sua aplicabilidade, o Legal Grounds *Institute* e a PlacaMãe.Org\_ criaram o Observatório da Política Nacional de Educação Digital. O objetivo da parceria é participar ativamente do cenário educacional brasileiro de desenvolvimento de uma cultura digital de qualidade. Para isso, os eixos estruturantes serão analisados e discutidos a partir de debates, webinários com especialistas da área da Educação e do Direito,

elaboração de documentos como guia orientativo direcionado às instituições de ensino e a criação de obra coletiva sobre o tema.

Apesar dos inúmeros desafios e da necessidade de ações de curto, médio e longo prazo, acredita-se que a criação da PNEB representa um avanço no cenário educacional brasileiro. A partir dela, poderão ser criadas ações para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de uma educação digital e midiática mais efetiva, ética e inclusiva no Brasil, seja no ambiente escolar ou de trabalho.

---

[1] CAMPOS, Silvio Tadeu de. Política Nacional de Educação Digital e a proteção de dados de crianças. **ConJur**, 24 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2023-jan-24/direito-digital-politica-nacional-educacao-digital-dados-criancas>

[2] TERRA, Victor. Proibir redes sociais em sala mostra desconexão entre escola e sociedade. **Agência Lupa**. 23 mar. 2023. Disponível em: <https://lupa.uol.com.br/educacao/2023/03/23/proibir-uso-de-redes-sociais-em-sala-mostra-desconexao-entre-escola-e-sociedade>. Acesso em: 28 mar. 2023.

[3] CRUZ, Carolina. Governo anuncia levantamento sobre a velocidade da internet nas escolas. 10 mar. 2023. **Telesíntese**. Disponível em: <https://www.telesintese.com.br/governo-anuncia-levantamento-sobre-a-velocidade-da-internet-nas-escolas/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

[4] DEMOPOULOS, Alaina. Technology: "Scanners are complicated": why Gen Z faces workplace "tech shame". **The Guardian**. 28 fev. 2023. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2023/feb/27/gen-z-tech-shame-office-technology-printers>. Acesso em: 28 mar. 2023.

[5] Observatório do Direito à Educação (ObsEdu) da Universidade de São Paulo (USP): São Paulo, 2023.

Marina Giovanetti Lili Lucena é doutoranda em Direito Civil na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestre e graduada em Direito pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), pesquisadora no Legal Grounds Institute e no grupo Empresa, Desenvolvimento e Responsabilidade (EDResp, UFJF).

Francisco Cavalcante de Sousa é graduando em Direito pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), pesquisador do Observatório do Direito à Educação da Universidade de São Paulo (USP), membro-pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisa em Direitos Humanos, Desenvolvimento e Cotidiano (UERN) e assistente de pesquisa no Legal Grounds Institute.

Sílvio Tadeu de Campos é pós-graduado em Direito Administrativo pela FGV Direito SP, bacharel em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, pesquisador no Legal Grounds Institute e advogado em São Paulo.

Milton Pereira de França Netto é doutorando em Direito pela Universidade Católica de Pernambuco (Unicap), mestre em Direito pelo Centro Universitário Cesmac, pesquisador no Legal Grounds Institute e advogado.

Ana Laura Marinho Ferreira é mestre em Saúde Pública pela Ensp/Fiocruz, especializanda em Direito Sanitário pela EGF/Fiocruz, LL.M em Direito Civil e Direito Processual Civil pela FGV Direito Rio, bacharela em Direito pela Fatividade, pesquisadora no Legal Grounds Institute e advogada.

Paloma Mendes Saldanha é mestre e doutora em Direito e Tecnologias pela Universidade Católica de Pernambuco, especialista em Direito e Tecnologia da Informação pela Ucam-RJ, especialista em Jurisdição Constitucional e Tutela de Direitos Fundamentais pela Unipi/Itália, pesquisadora pelo Logos e Direito e Inovação/Unicap-Capes, professora da Unicap, educadora certificada Google for Education, fundadora, diretora e consultora em Privacidade na PlacaMãe.Org\_, advogada e membro da govDADOS e INPD.

Revista **Consultor Jurídico**, 4 de abril de 2023, 21h21

## APÊNDICE H

Governo do Estado do Espírito Santo  
**SEDU**

Secretaria da Educação

(/)

**29/03/2023 15h26 - Atualizado em 29/03/2023 15h31**

### **Pensamento Computacional é tema do segundo Caderno Metodológico**

---

*A obra contém práticas pedagógicas e subsídios para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica.*

Dando continuidade aos lançamentos dos Cadernos Metodológicos, a Secretaria da Educação (Sedu), por meio da Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental, disponibilizou, na última quarta-feira (22), o segundo volume da publicação. Com o tema Pensamento Computacional, a obra contém práticas pedagógicas e subsídios para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica.

A teoria tem entre os principais conceitos a utilização da modelagem de problemas usando abstrações, divisão de problemas em subproblemas, design de soluções por meio de etapas sequenciais (algoritmos) e identificação de padrões.

Apesar de ser um termo recente, vem sendo considerado um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética, pois, como essas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos. Dessa forma, o desenvolvimento do Pensamento Computacional deve ser estimulado desde cedo.

De acordo com o técnico educacional Gabriel Kachel o caderno é um material de extrema importância para a compreensão dos conhecimentos acerca do Pensamento Computacional, bem como para o entendimento desse Eixo de Conhecimento da Computação: “Esse caderno tem identidade capixaba em suas sete práticas pedagógicas, construídas para as diferentes etapas da educação básica e em consonância com o Currículo do Espírito Santo. As práticas são sequências didáticas, projetos interdisciplinares ou iniciações científicas”, afirmou.

Clique [aqui](#) e confira o Caderno de Metodológico - Pensamento Computacional

([https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/PENSAMENTO%20COMP%20UTACIONAL%20\( ebook\).pdf](https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos/PENSAMENTO%20COMP%20UTACIONAL%20(ebook).pdf))

**Informações à Imprensa:**

Assessoria de Comunicação  
da Sedu Mirela Marcarini

[mirelamarcarini@sedu.es.gov.br](mailto:mirelamarcarini@sedu.es.gov.br)

(<mailto:mirelamarcarini@sedu.es.gov.br>) (27) 3636-7888

## APÊNDICE I

**Secretaria da Educação de Sobral realizará lançamento do Currículo de Pensamento Computacional nesta quarta-feira (15/03)**

**SEMINÁRIO DE PLANEJAMENTO**

**Currículo IDEIA** Invenção, DEscoberta, Investigação e Aprendizado

**de Ciências**

**LANÇAMENTO DO**

**Currículo de Pensamento Computacional**

**15/03 (quarta-feira) - 8h**

**Escola de Saúde Pública Visconde de Saboia**  
(Av. John Sanford, 1320 - Junco)

**Todos os professores de Ciências da rede**

TLTL Transformative Learning Technologies Lab  
TEACHERS COLLEGE COLUMBIA UNIVERSITY  
A Graduate School of Education, Health & Psychology

FABLEARN

ESFAPEGE

Secretaria da Educação

SOBRAL PREFEITURA

A Secretaria da Educação de Sobral realiza, na manhã desta quarta-feira (15/03), o “Seminário de Planejamento do Currículo de Ciências e lançamento do Currículo de Pensamento Computacional”. A partir das 8h, o evento será realizado no auditório da Escola de Saúde Pública Visconde de Saboia, e tem como objetivo apresentar os resultados da implementação do currículo de Ciências e planejar a efetivação do documento que vem sendo construído desde 2017, alinhado à nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O evento contará com a participação do diretor da Transformative Learning Technologies Lab (FabLearn), da Universidade de Columbia, dos Estados Unidos da América, Paulo Blikstein, que fará o lançamento de uma nova parceria para a construção de um novo currículo sobre pensamento computacional.

A introdução desta nova disciplina está alinhada às exigências da BNCC para o desenvolvimento da temática nas escolas, explorando a formação dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, pensamento lógico, criatividade e resiliência.

Os professores de redesenho pedagógico que atuam nos laboratórios já implantados nas escolas municipais de Sobral receberão, neste seminário, os certificados de conclusão do curso realizado no período entre fevereiro de 2021 a dezembro de 2022.

Currículo IDEIA de Ciências

A elaboração do Currículo IDEIA (Invenção, DEscoberta, Investigação e Aprendizado) de Ciências, além da colaboração dos pesquisadores, também contou com a participação de professores da rede pública municipal de ensino de Sobral e de formadores da Espafege, e ainda o apoio da Fundação Lemann e da Universidade Federal do Ceará.

Desde 2018, a Secretaria da Educação vem realizando a implantação de laboratórios Fablearn, e oportunizou um ciclo de formação de uma equipe de professores que garante práticas do currículo e novos princípios de ensino de Ciências. Neles, os estudantes são ensinados a buscar a solução de problemas e a construir conhecimento, podendo criar e experimentar com o uso das máquinas e equipamentos como impressora 3D, cortadora a laser, kits de robótica, marcenaria, costura, eletrônica, entre outros.

Acompanhe ao vivo [AQUI](#)

Assessoria da Secretaria da Educação de Sobral

Jornalista responsável: Saulo Lobo

Contato: (88) 9 9334-8558

Texto: Jocélio Tavares

## APÊNDICE J

## Cada vez maior no Paraná, educação em tempo integral ganhou novidades em 2022

Matriz curricular, com nove aulas diárias, possui quatro disciplinas novas, chegando a 11 o número total agora. Além disso, os alunos passam a ter duas aulas semanais de educação financeira durante os três anos.

Publicação  
06/04/2022 - 16:00

Editoria  
[Educação](#) ([/Editoria/Educacao](#))

### Confira o áudio desta notícia



Educação em Tempo Integral tem novidades com Novo Ensino Médio Foto: LUCAS FERMIN/SEED

As mudanças trazidas pelo Novo Ensino Médio têm reflexos na educação em tempo integral da rede estadual do Paraná. A matriz curricular, com nove aulas diárias, possui quatro disciplinas novas: corresponsabilidade social, língua espanhola, mentoria e pensamento computacional. Além disso, os alunos têm agora duas aulas semanais de Educação Financeira durante os três anos.

Assim como os estudantes de Ensino Médio da modalidade regular, os da educação integral também cursam as disciplinas obrigatórias da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e escolhem um itinerário formativo —

que pode ser linguagens e ciências humanas ou matemática e ciências da natureza.

A diferença para os alunos da educação integral é que, além do itinerário e da BNCC, eles também têm outras 11 disciplinas obrigatórias: práticas experimentais; preparação pós-médio; projeto de vida; pensamento computacional; corresponsabilidade social; educação financeira; estudo orientado; língua espanhola; mentoria e duas disciplinas eletivas.

- **Educação lança minidocumentário sobre intercambistas do Ganhando o Mundo < <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Educao-lanca-minidocumentario-sobreintercambistas-do-Ganhando-o-Mundo> >**

Também há novidades para o ensino fundamental na modalidade integral. A Educação

Financeira, por exemplo, entrou na matriz curricular a partir deste ano com uma aula por semana, para 6º e 7º anos, e duas aulas semanais para 8º e 9º anos.

Além dos conteúdos diversificados, a educação em tempo integral oferece também a oportunidade de construir uma comunidade escolar mais participativa, com pais, professores e alunos em diálogo contínuo. Os resultados dessa participação são vistos, por exemplo, no Colégio Estadual Conselheiro Carrão, em Curitiba.

“Como estamos o dia todo na escola, em contato com os alunos, eu percebo que há um reforço do vínculo entre nós. Há construção de uma confiança cada dia mais sólida”, diz Silvia Karla Santana, que leciona Geografia no colégio. “Eles passam a entender de maneira mais clara qual é o papel da escola em suas vidas. Ela é, além do lugar para aprender as disciplinas tradicionais, também onde eles aprendem a ser, a conviver, a fazer, a conhecer.”

- **Governo entrega a colégios estaduais 25 mil kits com TVs, computadores e acessórios < <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Governo-entrega-colegios-estaduais-25-mil-kitscom-TVs-computadores-e-acessorios> >**

**LOUSAS DIGITAIS** – Foram entregues em 2021, com recursos do Ministério da Educação, 158 lousas digitais para 31 colégios com educação em tempo integral — uma para cada sala de ensino médio. As escolas estão localizadas em 29 municípios paranaenses.

“Essas lousas são utilizadas para enriquecer as aulas do professor, quando ele está passando a matéria e interagindo com os alunos”, diz Gustavo Garbosa, diretor de Tecnologia e Inovação da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. “É um produto que gera bastante interatividade e prende a atenção do aluno, ainda mais numa escola de tempo integral, onde ele fica mais tempo. Então, esse tipo de recurso é importante para imergir o estudante ainda mais na aula.”

**ESCOLAS EM TEMPO INTEGRAL** – A rede estadual de ensino conta atualmente com 167 escolas de Educação em Tempo Integral, que atendem cerca de 40 mil estudantes – em 2019, havia 73 escolas da modalidade. As instituições de ensino estão em 103 cidades e fazem parte do programa **Paraná Integral** < <https://professor.escoladigital.pr.gov.br/eti> >, que consiste em colégios com todas as turmas em tempo integral, ou do programa Integral Mais, em que algumas turmas dos colégios adotam o modelo.

## APÊNDICE K

### Professores podem se inscrever em curso que desenvolve pensamento computacional

Foto: Divulgação

**ROBÓTICA**

**EV3**

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL,  
ROBÓTICA MAKER E PROJETOS  
INTEGRADORES**

**120 HORAS**

**Inscrições até  
15 DE JULHO**

[educacao.riodasostras.rj.gov.br](http://educacao.riodasostras.rj.gov.br)

**educação**

**PREFEITURA  
RIO DAS  
OSTRAS**

**Os alunos irão conhecer os componentes do kit EV3 da LEGO® Education**

Publicada em: 8 de julho de 2022 - 12h08 Por: Departamento de Jornalismo - ASCOM

Para capacitar os professores na construção de práticas inovadoras em sala de aula e em novas estratégias de trabalho com as abordagens STEAMH (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática e Humanidades), a Secretaria Municipal de Educação de Rio das Ostras abriu vagas para o curso “EV3: Pensamento computacional, robótica Maker e projetos integradores”, com carga horária de 120 horas.

Ao longo da formação, os alunos irão conhecer os componentes do kit EV3 da LEGO® Education, adquirido pela Secretaria Municipal de Educação para o trabalho de Robótica com os alunos da Rede Municipal de Ensino.

Com o kit, será possível traçar estratégias de aprendizagem significativa com abordagens STEAMH, pensamento computacional, prototipagem e gamificação, passando pelas fases de exploração, criação e compartilhamento de ideias.

Para se inscrever, os interessados devem acessar a página da Formação Continuada, no Portal da Educação, em <https://educacao.riodasostras.rj.gov.br/>, até o dia 15 de julho.

## APÊNDICE L

### Notícias

# Educação: professores participam de formação sobre uso das tecnologias digitais

Publicada em 11/04/2023, às 12h50

Por Luis Oliveira ([luffoliveira@seme.vitoria.es.gov.br](mailto:luffoliveira@seme.vitoria.es.gov.br)), com edição de Andreza Lopes



*Formação com 115 professores vai potencializar uso das tecnologias digitais na rede de ensino de Vitória. ...*



*Formação com 115 professores vai potencializar uso das tecnologias digitais na rede de ensino de Vitória. ...*

Com o objetivo de potencializar o uso das tecnologias digitais nas 103 unidades de ensino de Vitória, a Secretaria de Educação de Vitória (Seme), por meio da Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), realiza na manhã e tarde desta terça-feira (11), no auditório Angélica Lira Cupertino, que fica na sede da pasta, uma formação com o tema "As tecnologias digitais e o pensamento computacional

no espaços-tempos escolares: implicações na prática docente dos professores de Informática Educativa".

A formação reúne cerca de 115 professores de Informática Educativa, que atuam nos Centros Municipais de Educação Infantil (Cmei) e nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental (Emef). Com carga horária total de 12 horas divididas em três encontros presenciais, nesta primeira etapa o encontro formativo foi desenvolvido a partir do eixo "Robótica Lego e o Pensamento Computacional".

Foram realizadas diversas dinâmicas com os professores, de forma que os profissionais possam experimentar novas possibilidades pedagógicas que podem ser desenvolvidas no cotidiano escolar. Em uma delas, foram montadas três estações para oficinas de programação com Lego e microbit (inventura).

A secretária de Educação, Juliana Rohsner, esteve presente na formação e falou com os profissionais sobre o papel deles no fortalecimento do uso das tecnologias digitais nas unidades de ensino de Vitória.

"É muito importante para nós ter os professores de informática educativa aqui hoje experimentando, brincando, nessa produção prazerosa, porque é isso que queremos que os nossos estudantes tenham acesso, a uma escola mais prazerosa, mais lúdica, que faz mais sentido com a realidade atual, articulada com o pensamento computacional, de planejamento, de mão na massa. Então temos vocês como pilares desse movimento na escola, em parceria com os demais professores. Pensamos numa prática integrada, utilizando os tablets, os computadores, como recursos para potencializar a aprendizagem. Aproveitem esse momento para ter novas ideias e pensar em propostas para levar às escolas", disse a secretária.

#### *Ampliando conceitos*

A proposta da formação foi muito bem recebida pelos professores. Para eles, foi uma grande oportunidade de se aprofundar em conceitos de pensamento computacional e inovação.

"A formação foi ótima, muito positiva. Aprendemos bastante e experimentamos diversas possibilidades", destacou a professora Laura dos Santos, da Emef Adilson da Silva Castro.

"Foi incrível. Tudo que nós vimos e aprendemos aqui será muito útil para os estudantes. São recursos incríveis que farão toda a diferença", pontuou o professor Luciano Alves, da Emef em Tempo Integral Paulo Reglus Neves Freire.

Luis Oliveira



*Formação com 115 professores vai potencializar uso das tecnologias digitais na rede de ensino de Vitória. \_*

Luis Oliveira



*Formação com 115 professores vai potencializar uso das tecnologias digitais na rede de ensino de Vitória.*

## **APÊNDICE M**

### **Professores exploram possibilidades de ensino do pensamento computacional**

#### **Equipes tiveram treinamento dentro do Projeto Explorador Kids**

Publicada dia 05/04/2022 às 17:41

No mês de março aconteceram dois encontros de formação do Projeto Explorador Kids – Pensamento Computacional para professores que atuam nas turmas de Educação Infantil nas Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEFs), para Coordenadores Pedagógicos e para Coordenadores das Escolas de Educação Infantil (EEl) de Gestão Compartilhada. Foram oportunidades de exploração do material disponibilizado no kit e de suas inúmeras possibilidades.

Os conceitos sobre o Pensamento Computacional, que “propõe o desenvolvimento de novas e criativas formas de identificar e buscar soluções para problemas”, enfatizados na formação ressaltam a importância de atividades pedagógicas desde a Educação Infantil que desenvolvam o raciocínio lógico, uma aprendizagem que percorre toda a vida do indivíduo.

O material disponibilizado pelo Projeto Explorador Kids auxilia e transforma o aprendizado em uma experiência lúdica e muito divertida para as crianças, tornando-as protagonistas na construção e desenvolvimento do conhecimento.

O próximo encontro de formação para professores acontecerá no mês de maio. Os demais serão bimestrais até o mês de novembro.

## APÊNDICE N

# Curso on-line ensina pensamento computacional para alunos do ensino fundamental

---

[jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/curso-on-line-ensina-pensamento-computacional-para-alunos-do-ensino-fundamental/](http://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/curso-on-line-ensina-pensamento-computacional-para-alunos-do-ensino-fundamental/)

23 de fevereiro de 2023

Por Brenda Marchiori



Curso ensina os primeiros passos em programação – Arte sobre foto/Freepik

O Departamento de Computação e Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP oferece o curso *Pensamento Computacional* para alunos do ensino fundamental. As inscrições estão abertas até o dia 3 de março e podem ser feitas neste link.

O curso é destinado a alunos do ensino fundamental, entre 10 e 14 anos, com interesse em computação. As aulas serão on-line e ministradas por alunos da USP, com orientação da professora Alessandra Alaniz Macedo, às segundas, quartas e sextas-feiras, das 19h às 20h, entre 6 de março e 31 de junho, com monitorias aos sábados, das 19h às 20h.

O objetivo é desenvolver habilidades para resolução e organização de problemas com ou sem ferramentas computacionais e introduzir a computação no cotidiano das crianças. O curso será dividido em três partes: *Introdução*, com os conceitos básicos de computação e lógica; *Ferramentas Scratch*, em que serão apresentados os primeiros passos na programação utilizando a programação em blocos; e *Pilares do Pensamento Computacional*, que vai abordar a decomposição de problemas, o reconhecimento de padrões e a abstração e desenvolvimento de algoritmos.

Mais informações pelo e-mail [pcusprp@gmail.com](mailto:pcusprp@gmail.com) ou pelo perfil do Instagram.

## APÊNDICE O

### Estudantes de ensino médio concluem módulos do projeto **PROGRAME\_CE** desenvolvido pelo CENPE

- 

Segunda, 19 Dezembro 2022 09:02

O Centro de Excelência em Políticas Educacionais (CENPE) da Universidade Federal do Ceará realizou, na manhã da última quinta-feira (15), evento on-line de **conclusão da formação em pensamento computacional de cerca de 1.500 alunos escolas públicas** do Estado do Ceará por meio do **PROGRAME\_CE**.



Esse projeto tem por objetivo **promover o ensino do pensamento computacional nas escolas de ensino médio** em tempo integral do Estado do Ceará (EEMTIs). Em paralelo à formação de alunos, ocorre uma especialização de professores dessas escolas, os quais serão responsáveis por estruturar itinerários formativos em Pensamento Computacional, articulados aos vários domínios de conhecimento, das Artes à Matemática.

O **PROGRAME\_CE** é um projeto da Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC), em parceria com a UFC/CENPE e o Programa Cientista-Chefe em Educação Básica, financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), sob a liderança e com contribuições fundamentais em seu desenho dadas pelo Prof. Tarcísio Pequeno, presidente da FUNCAP e professor emérito da UFC. Em suas várias frentes de formação e produção de materiais, foi idealizado e coordenado pelos professores Jorge Herbert Soares de Lira (Matemática e CENPE), Joaquim Bento Cavalcante Neto (Computação

e CENPE), José Maria da Silva Monteiro Filho (Computação e CENPE) e Ana Gardennya Linard (SEDUC). Em sua arquitetura, **o PROGRAME\_CE atendeu a todas as escolas em Fortaleza e em todas as 20 regionais da SEDUC**: para isso, contou com uma rede de professores e tutores afiliados aos campi da UFC no Interior e a instituições parceiras, como o IFCE.

De acordo com os coordenadores, como forma de motivar e colocar os estudantes em contato com a realidade atual de *hackathons* e *startups*, foi proposta **uma competição entre as escolas participantes como uma atividade culminância para o desenvolvimento dos seus projetos**. Uma equipe de cada escola foi escolhida para fazer uma pequena apresentação (*pitch*) de cinco minutos sobre as soluções desenvolvidas na forma de aplicativos para celular, com apoio dos professores da Universidade e dos tutores com quem os alunos interagem diretamente. Os alunos mostraram aplicativos para apoio psicológico a estudantes e às famílias; para suporte à economia doméstica, com comparação de preços em mercadinhos; ferramentas de planejamento pedagógico e de suporte à aprendizagem de Matemática; além de outros apps voltados para turismo, preservação ambiental e desenvolvimento de *soft skills* e habilidades socioemocionais. Joaquim Bento Cavalcante Neto destacou as ideias criativas dos aplicativos e a desenvoltura dos estudantes ao exporem suas soluções com bastante segurança e profissionalismo precoce: “Todos já ganharam e são campeões”.

José Maria da Silva Monteiro frisou os desafios do processo e o **objetivo de despertar o interesse dos estudantes com a ciência**: “Espero que vocês não tenham só aprendido o conteúdo, mas aprendido que são capazes de construir o aplicativo, o software que vocês quiserem. Que, quando aquela ideia bater, vocês tenham a capacidade de construir”, afirmou. Ressaltou ainda a forte presença feminina no projeto: “As mulheres já foram maioria na computação e a gente precisa resgatar [a presença das] mulheres, são fundamentais na computação”.

A Prof<sup>a</sup> Iara Valente do Nascimento Nogueira, diretora da escola participante do município de Cascavel falou sobre a participação no programa: “O PROGRAME\_CE na nossa escola nos trouxe um grande desenvolvimento. No início foi desafiador e depois a gente viu o quanto esse projeto dinamizou a escola e contribuiu para o avanço dos alunos”. A estudante Ytauana Pereira de Sousa comentou sobre sua experiência: “Esse projeto me fez ir atrás de querer saber sobre a matemática. Foi uma experiência incrível, porque foram muitas batalhas que a gente passou, a gente não sabia mexer no computador. Foi um desafio enorme e que, graças a Deus, a gente venceu!”.

Após o anúncio dos vencedores (**1º lugar EEMTI Alda Ferrer; 2º lugar EEMTI Jenny Gomes; 3º lugar EEMTI Antônio Bezerra**), o Prof. Jorge Lira falou sobre a presença da Universidade dentro da escola e o êxito do projeto: “É um sucesso compartilhado com todos que acreditaram na proposta. É uma grande vitória da sociedade cearense e a gente faz questão de disseminar aos quatro ventos”, comemorou.

**PROGRAME\_CE** – As trilhas formativas do PROGRAME\_CE, tanto para alunos quanto para professores, iniciam pelo **resgate de conhecimentos e habilidades lógico-matemáticas básicas, avançam para o conceito de algoritmo e resolução de problemas**, passando por módulos de programação visual e, finalmente, culminam

no desenvolvimento de projetos computacionais que possam ter impacto na escola, em seu entorno e na sociedade como um todo.

Essa formação foi pensada com base nos princípios do protagonismo dos estudantes para abrir múltiplas possibilidades de projetos de vida acadêmicos e profissionais para eles. Para isso, foram cuidadosamente **elaborados três módulos de formação para as 25 escolas participantes em todo o estado do Ceará** com as temáticas “Introdução a lógica e programação visual”, “Fundamentos de programação” e, finalizando, “Projeto e desenvolvimento em dispositivos móveis”. Os materiais e todo o acervo de aulas e tutoriais serão migrados para mídias digitais, permitindo a escalabilidade e ampliação do projeto além de maior interatividade com o aluno.

De acordo com o coordenador do Programa Cientista-Chefe do CENPE, Prof. Jorge Lira, a UFC teve uma participação intensa na elaboração dos materiais e na formação dos professores, através da abertura de um curso de pós-graduação lato sensu (especialização) direcionado a professores das escolas de tempo integral, habilitados em pensamento computacional. “Para que os professores possam propagar essa formação nas escolas, criando currículos, materiais, disciplinas eletivas, atividades, clubes, sempre usando pensamento computacional nas mais diferentes áreas, não apenas em exatas ou em tecnologia. Além disso, os alunos devem seguir um aprofundamento, na forma de iniciação científica ou tecnológica juniores, acompanhados, como tem sido desde o início, por tutores nossos, em sua maioria alunos da UFC, muitos dos quais egressos das escolas públicas, praticamente colegas na idade e nos sonhos dos alunos que orientavam”, explicou.

Fonte: *Prof. Jorge Lira, diretor do Centro de Excelência em Políticas Educacionais (CENPE) da UFC – e-mail: [jorge.lira@mat.ufc.br](mailto:jorge.lira@mat.ufc.br)*

**Compartilhe:** [Facebook](#)[Twitter](#)

## APÊNDICE P

### Notícias



#### **PROJETO GUARÁ-CODE TRANSFORMA A EDUCAÇÃO EM GUARAPUAVA** 30/03/2023

**Segundo o secretário de Educação de Guarapuava, Pablo Almeida, o Guará-Code já é considerado um projeto inovador e tem atraído olhares de diversas cidades do Paraná que buscam replicá-lo.**

O projeto Guará-Code, criado pelas professoras Christielli Maschio Krynski Vargas e Jessica Kiczevi, tem transformado a vida de estudantes da rede municipal de ensino de Guarapuava. O projeto visa ensinar a lógica da programação em blocos, ou seja, de forma mais dinâmica – para alunos desde a educação infantil até o quinto ano do ensino fundamental, utilizando atividades plugadas (on-line) e desplugadas (off-line).

“

“Nós estamos investindo no futuro de nossas crianças e de nossa cidade ao treinarmos habilidades essenciais para as novas profissões em um mundo cada vez mais tecnológico e conectado. Por isso, todas os nossos alunos da rede municipal têm acesso a essas atividades, até mesmo nas escolas da área rural”, declara o prefeito Celso Góes. ”

Segundo o secretário de Educação de Guarapuava, Pablo Almeida, o Guará-Code já é considerado um projeto inovador e tem atraído olhares de diversas cidades do Paraná que buscam replicá-lo. “É uma imensa satisfação ver um projeto tão importante para nós como o Guará-Code, impactando a vida de cada vez mais crianças em nosso município”, afirma.

A professora Joandra Bahls Bortolanza, da tecnologia educacional da Escola Irene Guimarães Pupo, destaca que as atividades propostas pelo Guar4-Code t4m proporcionado aos alunos a explora43o do mundo da tecnologia de diversas formas, por meio do pensamento computacional com diferentes tipos de atividades.

“Como professora, tem sido prazeroso desenvolver o projeto Guar4-Code, pois s3o atividades significativas que j3a trabalh3vamos em sala de aula com eles. Por4m, hoje, (trabalhamos) com um olhar mais amplo e voltado para o pensamento computacional”, comenta.

Para implementar o pensamento computacional, o projeto utiliza a programaa3o em blocos como meio de aprendizagem. A programaa3o em blocos 4 uma forma de programar computadores sem precisar escrever c3digo em linguagem de programaa3o tradicional.

Em vez disso, o programa 4 criado com o uso de blocos de c3digo predefinidos que representam comandos, fun43es e procedimentos. Esses blocos s3o arrastados e encaixados em uma interface visual para construir a l3gica do programa. 4 uma forma intuitiva e acess4vel de aprender programaa3o, especialmente para iniciantes, crian4as e jovens.

Inicialmente, a plataforma Code.org — “A Hora do C3digo” — 4 utilizada para disponibilizar gratuitamente jogos educacionais para o ensino da programaa3o. A plataforma 4 t3o completa, atrativa e divertida que a programaa3o 4 baseada em jogos como Minecraft e personagens como Frozen. Al4m disso, todos os cursos de programaa3o possuem um certificado personalizado em cada n4vel de execu43o, que pode ser baixado tanto para alunos como para professores.

O projeto Guar4-Code tem como objetivo integrar-se ativamente no contexto da era digital da educa43o e, para isso, a educa43o precisa estar em sincronia com esse contexto, participando integralmente dessa sociedade cada vez mais inovadora. O pensamento computacional e a programaa3o em blocos s3o os meios de aprendizagem desse processo inovador.

“Estamos vivenciando um novo pensamento na era digital da educa43o, e para muitos, isso 4 um grande desafio. Nossos professores e alunos sentem que precisam inovar, modernizar, atualizar e logo aprender mais sobre o mundo tecnol3gico em que vivem”, ressaltou Pablo.

Para complementar, são realizadas formações periódicas com os professores de tecnologia educacional de todas as unidades de ensino, objetivando a criação de jogos para que o aluno desenvolva satisfatoriamente, auxiliando-o em todas as disciplinas escolares.

“O projeto Guará-Code é um exemplo de como a tecnologia pode ser utilizada de forma educativa e transformadora na vida dos estudantes”, finalizou Pablo.



## APÊNDICE Q

Governo do Estado do Espírito Santo

# SEDU

Secretaria da Educação

(/)

10/05/2022 14h01

## Projeto promove ensino sobre computação para meninas

---

*Objetivo é ofertar cursos híbridos e on-line de Pensamento Computacional, Programação Python e C, além de Robótica educacional em ambientes Moocs.*

A Secretaria da Educação (Sedu) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), estão desenvolvendo o projeto "Mooc de Lovelace no Ensino Híbrido e On-line de Pensamento Computacional, Programação e Robótica: uma Chamada de Meninas para a Computação".

O projeto tem o objetivo de ofertar cursos híbridos e on-line de Pensamento Computacional, Programação Python e C, além de Robótica educacional em ambientes Moocs. São cursos on-line, abertos, massivos e sem tutoria, para atrair e incentivar meninas do interior capixaba para as carreiras de computação.

O curso tem carga horária de 140 horas distribuídas em aulas inaugurais, oficinas presenciais/remotas, momentos de atendimento aos cursistas e atividades nos Moocs de Lovelace. O momento presencial do curso vai ocorrer por meio da utilização da infraestrutura de Ensino a Distância (EaD) e da infraestrutura de laboratórios dos polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) do Ifes.

Nesta terça-feira (10), será realizada a primeira aula inaugural dos cursos com as escolas de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Dr. Jones dos Santos Neves e EEEFM José Damasceno Filho, em **Baixo Guandu**.

Mais informações sobre o projeto estão disponíveis em:

1. a) Vídeo de apresentação do projeto Corte de Lovelace:  
<https://www.youtube.com/watch?v=6hQWtlaOtRg>  
(<https://www.youtube.com/watch?v=6hQWtlaOtRg>)
2. b) Página a Corte de Lovelace no Programa Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação: <http://meninas.sbc.org.br/portfolio/corte-de-lovelace/>  
(<http://meninas.sbc.org.br/portfolio/corte-de-lovelace/>)

**Informações à Imprensa:**

Assessoria de Comunicação da Sedu

Mirela Marcarini / Geiza Ardiçom / Soraia Camata