

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM GESTÃO E  
AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PÚBLICA**

**Vera Lúcia da Costa e Silva**

**A formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de  
ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no  
Pensamento Computacional**

Juiz de Fora

2021

**Vera Lúcia da Costa e Silva**

**A formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no Pensamento Computacional**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a conclusão do Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública, da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, para obtenção do título de Mestre em Gestão e Avaliação da Educação Pública. Área de Concentração: Gestão e Avaliação da Educação Pública.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liamara Scortegagna

Juiz de Fora

2021

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

SILVA, VERA LÚCIA DA COSTA E.

A formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no Pensamento Computacional / VERA LÚCIA DA COSTA E SILVA. -- 2021.

110 p. : il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Liamara Scortegagna

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação/CAEd. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública, 2021.

1. Pensamento Computacional. 2. Tecnologias. 3. Formação de professores. I. Scortegagna, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Liamara, orient. II. Título.

**Vera Lúcia da Costa e Silva**

**A formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no Pensamento Computacional**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a conclusão do Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública, da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora. Área de Concentração: Gestão e Avaliação da Educação Pública.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Liamara Scortegagna

Aprovada em: 07 de maio de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Liamara Scortegagna (Orientadora)

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Rocha Bruno (membro titular interno)

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Judilma Aline de Oliveira Silva (membro titular externo)

## RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública do Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF). O caso de gestão discutiu a formação continuada de professores formadores da área de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina – PI, com foco no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e do Pensamento Computacional pelos professores da Educação Básica. Este estudo teve como objetivo geral investigar e compreender como o uso das TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina. Os objetivos específicos desta pesquisa buscaram: (i) apresentar a atuação dos formadores na formação continuada para professores de Matemática na Secretaria Municipal de Educação de Teresina (Semec), no contexto da política de gestão de resultados; (ii) compreender o papel central e alinhador das tecnologias na BNCC; (iii) compreender as possibilidades do Pensamento Computacional no ensino de Matemática; (iv) propor uma formação para os professores formadores que contemple o uso das TIC e do Pensamento Computacional no ensino de Matemática. Desse modo, partiu-se da seguinte questão norteadora: como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Semec pode contribuir para o atendimento dos processos formativos quanto ao uso das TIC constantes na BNCC, com ênfase no Pensamento Computacional? Nesse sentido, utilizou-se como metodologia um estudo de caso de abordagem qualitativa de coleta de dados por meio de entrevistas individuais com seis professores formadores de Matemática da Semec. Para tanto, esta pesquisa tem como pressupostos teóricos os estudos de Gatti (2008), Wing (2016), Valente (2016), Lévy (2010), além de outros utilizados como aporte teórico. Portanto, os dados da pesquisa apontam que os formadores não recebem capacitação para o exercício da função de formador e que não há um trabalho voltado ao uso de tecnologias e ao desenvolvimento do Pensamento Computacional nos processos formativos. Então, esses resultados constituíram elementos para a elaboração do Plano de Ação Educacional (PAE), objetivando propor ações no que tange ao uso de tecnologias e no desenvolvimento do Pensamento Computacional

para o fortalecimento da função de professor formador de Matemática da rede pesquisada. Sendo assim, essas ações devem ser implementadas por gestores com o apoio da equipe pedagógica e do Núcleo de Tecnologia da Informação da Semec, a fim de potencializar as formações junto aos professores de Matemática.

**Palavras-chave:** Formação de formadores. Formação de professores de Matemática. Tecnologias no ensino de Matemática. Pensamento Computacional.

## **ABSTRACT**

This dissertation was developed in the Professional Postgraduate Program in Management and Public Education Evaluation, at the Center for Public Policies and Education Evaluation from the Federal University of Juiz de Fora (CAEd / UFJF). This management case study discussed the Mathematics teachers' continuing education in the Municipal Education System of Teresina - PI, focusing on the use of Information and Communications Technology (ICT) and Computational Thinking by Basic Education teachers. The main aim of this study was to investigate and understand how the use of ICT, with an emphasis on Computational Thinking, proposed in Brazil's National Common Curricular Base (BNCC) can contribute to improving the teaching of Mathematics in the Municipal Education System of Teresina - PI. The specific aims of this research were: (i) to present the role of teacher educators in continuing education for Mathematics teachers at Teresina's Municipal Education Administration (Secretaria Municipal de Educação de Teresina - SEMEC), in the scope of Results-Based Management Policy; (ii) to understand the leading and aligning role of technologies as seen in BNCC; (iii) to understand the possibilities of Computational Thinking in Mathematics teaching; (iv) to propose a training for teacher educators that contemplates the use of ICT and Computational Thinking in Mathematics education. Thus, this study started from the following research question: how can the training of teacher educators in Mathematics at SEMEC contribute to meeting the requirements of the use of ICT seen in BNCC, with an emphasis on Computational Thinking? In this sense, the methodology used was a qualitative research of data collection, carried out through individual interviews with six Mathematics teachers from SEMEC. For this, this research has as theoretical basis the studies of Gatti (2008), Wing (2016), Valente (2016), Lévy (2010), and others. Therefore, the research data indicates that the teacher educators do not receive training to practice this role and that there is no work aimed at the use of technologies and the development of Computational Thinking in training processes. Then, the obtained results constituted the elements for the elaboration of the Action Plan for Education (Plano de Ação Educacional - PAE), aiming to propose actions regarding the use of technologies and the development of Computational Thinking to reinforce the role of the Mathematics teacher educators in

the researched municipal education system. Therefore, these actions must be implemented by school managers, with the support of the pedagogical coordination team and SEMEC's Center for Information Technology, in order to improve the training with Mathematics teachers.

**Keywords:** Teacher educators training. Mathematics teachers training. Technologies in Mathematics education. Computational Thinking.

Dedico este trabalho à minha mãe, Maria Cardoso da Silva, que, apesar de não ser alfabetizada, acreditando no poder transformador da educação, incentivou todos os filhos para que estudassem.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer faz parte da nossa vida. A cada situação nova e desafiadora em nossa vida surge nosso amadurecimento e nossa evolução. Precisamos de desafios para que nossos potenciais possam emergir, e o mestrado não se mostrou diferente! Quanto desafio!

É importante sermos gratos pelas oportunidades que surgem em nossas vidas e, sobretudo, termos responsabilidades sobre nossas escolhas. Escolhi essa caminhada, e muitos foram aqueles que me ampararam e me acolheram pelo caminho. E hoje, reconhecendo que tudo que vem a nós vem para somar e nos tornar mais fortes, é dia de agradecer.

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pelo dom da minha vida, e que se faz presente a cada segundo. Um Deus de amor incondicional para com seus filhos.

Agradeço a minha orientadora, Prof. Dra. Liamara Scortegagna pelas orientações, competência, confiança e disponibilidade.

À meu suporte acadêmico Helena Rivelli, pelo auxílio, paciência e pela forma carinhosa com que intermediou a construção desse trabalho em cada devolutiva dada.

Agradeço a meu pai, Francisco (in memorian), pelos ensinamentos que me tornaram essa pessoa que sou. À minha mãe, Maria Cardoso, exemplo de dedicação, melhor mãe do mundo, sempre sábia em seus ensinamentos. Aos dois agradeço por tanto amor, pelo incentivo e carinho.

Aos meus irmãos, João (in memorian), Raimunda, José de Maria (in memorian), Maria Lúcia, Antonia, Francisco, Eunice, Antônio Eugênio, Fernando, Telma Maria e Maria do Carmo pela confiança e torcida para meu sucesso.

Agradeço aos meus sobrinhos, que sempre torceram pelo meu sucesso pessoal e profissional. Obrigada pelos pensamentos positivos e palavras de incentivo ao longo dessa caminhada.

Aos amigos e familiares que torceram por essa conquista e entenderam as minhas ausências ao longo desta caminhada.

Aos amigos de trabalho pelos quais fui presenteada ao compor a Equipe de Formação da Semec! Especialmente à Ana Lúcia, Charles, Graciete, Luís Carlos, Poliana e Samuel que gentilmente colaboraram com minha pesquisa.

Aos colegas de mestrado Luiz Aguiar, Leonardo, Georgenes, Cláudio e Lucas pela amizade sincera e pelas boas gargalhadas e almoços cheios de boas risadas no RU, foi muito bom percorrer essa caminhada com vocês. Em especial, a Ilhiane e Wana pelos estudos em grupos, pela cumplicidade, pelo companheirismo, pela amizade que levarei para a vida!

À Secretaria Municipal de Educação de Teresina pela oportunidade que me proporcionou em participar do Mestrado Profissional.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Médias de Proficiência em Matemática dos estudantes de Teresina na Prova Brasil – 2005 a 2017 .....	38
Quadro 1 – Ações formativas realizadas com professores de Matemática de 2014 a 2019.....	42
Quadro 2 – Perfil dos professores formadores de Matemática da Semec.....	63
Quadro 3 - Principais resultados do estudo empírico e considerações.....	78
Quadro 4 – Principais elementos da pesquisa e ações propostas.....	82
Quadro 5 – Formação inicial para professor formador.....	85
Quadro 6 – Proposta de capacitação inicial para formador de Matemática.....	86
Quadro 7 – Formação pedagógica dos formadores quanto ao uso das TIC.....	89
Quadro 8 – Descrição da capacitação dos formadores de Matemática sobre o uso de TIC na educação.....	90
Quadro 9 - Capacitação dos formadores no desenvolvimento do Pensamento Computacional .....	93
Quadro 10 – Descrição da capacidade dos formadores sobre o Pensamento Computacional.....	94

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias dos padrões de desempenho em Matemática do 1º ao 4º ano de 2014 a 2019 .....	34
Tabela 2 - Médias dos padrões de desempenho em Matemática do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, de 2015 a 2019.....	35
Tabela 3 – Percentual de reprovação dos alunos do 1º ao 9º ano da Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019.....	35
Tabela 4 - Percentual de aprovação dos alunos do 1º ao 9º ano da Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019.....	36
Tabela 5 – Percentual de evasão dos alunos do 1º ao 9º ano na Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
Aneb	Avaliação Nacional da Educação Básica
Anresc	Avaliação Nacional do Rendimento Escolar
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAEd	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
Cefor	Centro de Formação Professor Odilon Nunes
CF/88	Constituição Federal de 1988
Cetic	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CF/88	Constituição Federal de 1988
CETPP	Centro de Estudos de Testes e Pesquisas Psicológicas
COE	Cidade Olímpica Educacional
Consed	Conselho Nacional de Secretários de Educação
HP	Horário Pedagógico
IAB	Instituto Alfa e Beto
IAS	Instituto Ayrton Senna
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NTHE	Núcleo de Tecnologia Educacional do Município de Teresina
PC	Pensamento Computacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
Pnud	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
Saep	Sistema de Avaliação do Ensino Público

Saethe	Sistema de Avaliação Educacional de Teresina
SBC	Sociedade Brasileira da Computação
Semec	Secretaria Municipal de Educação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
Ufpel	Universidade Federal de Pelotas
Undime	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>188</b>
<b>2</b>	<b>FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES FORMADORES DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE TERESINA</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>A POLÍTICA NACIONAL DE AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA</b> .....	<b>266</b>
<b>2.2</b>	<b>A BNCC E O CONTEXTO DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA</b> .....	<b>299</b>
<b>2.3</b>	<b>A POLÍTICA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DE RESULTADOS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE TERESINA</b> .....	<b>32</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Os resultados da Rede Municipal em Matemática</b> .....	<b>34</b>
<b>2.4</b>	<b>FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE TERESINA</b> .....	<b>40</b>
<b>2.4.1</b>	<b>A formação continuada de professores de Matemática</b> .....	<b>42</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Os professores formadores da área de Matemática</b> .....	<b>45</b>
<b>3</b>	<b>TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>499</b>
<b>3.1</b>	<b>AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>50</b>
<b>3.2</b>	<b>O PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b> .....	<b>51</b>
<b>3.3</b>	<b>EXEMPLOS DO USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA</b> .....	<b>53</b>
<b>3.4</b>	<b>DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA</b> .....	<b>60</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Perfil dos professores formadores de Matemática</b> .....	<b>64</b>
<b>3.4.2</b>	<b>O professor formador e sua prática</b> .....	<b>69</b>
<b>3.4.3</b>	<b>A BNCC e o uso das TIC pelos professores de Matemática</b> .....	<b>72</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Considerações para o PAE</b> .....	<b>78</b>
<b>4</b>	<b>PLANO DE AÇÃO EDUCACIONAL: AÇÕES PROPOSITIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DAS TIC E DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS PROCESSOS FORMATIVOS DA SEMEC</b> .....	<b>82</b>
<b>4.1</b>	<b>AÇÃO 1 - CAPACITAÇÃO INICIAL PARA O PROFESSOR FORMADOR</b> .....	<b>86</b>
<b>4.2</b>	<b>AÇÃO 2 - FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DOS FORMADORES QUANTO AO USO DAS TIC</b> .....	<b>89</b>

4.3. AÇÃO 3 – CAPACITAÇÃO DOS FORMADORES NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	92
4.4 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES.....	97
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE A – FICHA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES .....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE B - Roteiro para entrevista .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta como objeto a formação continuada de professores formadores de Matemática na Rede Municipal de Ensino de Teresina – PI, com ênfase nas possíveis contribuições do Pensamento Computacional para o letramento matemático dos estudantes no Ensino Fundamental. Para tanto, tomou-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que normatiza o ensino no país e que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver nas modalidades da Educação Básica como ponto de partida para se pensar de que maneira o Pensamento Computacional pode contribuir para que o letramento matemático seja desenvolvido nos estudantes ao longo das etapas de escolaridade.

Em meio ao processo de construção dessa dissertação iniciou-se a pandemia que vem assolando o país. Com isso, a qualificação, a pesquisa e a defesa do trabalho aconteceram de forma online. Em dezembro de 2019 surgiram, na China, os primeiros casos de COVID-19. Inicialmente, o surgimento da doença foi considerado epidemiologicamente como um surto, já que foi verificado aumento acima do esperado de casos em uma área específica num determinado período.

No entanto, devido ao surgimento de casos fora da área inicial que concentrava a maioria dos casos, em janeiro de 2020, foi declarada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), situação de emergência em Saúde Pública de Importância Internacional e, posteriormente, epidemia, que pode ser caracterizada pelo aumento rápido no número de casos da doença independentemente da época do ano.

A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca. Alguns pacientes podem apresentar dores, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés.

Em 11 de março de 2020, a OMS decretou a situação de pandemia de COVID-19. Isso porque, além de ter sido verificado aumento exponencial dos casos da doença, foi possível observar a ocorrência de COVID-19 em todos os continentes. A partir dessa data, a OMS orientou o distanciamento social para conter a contaminação da COVID-19, pois a transmissão desse vírus acontece principalmente através da

tosse e dos espirros de uma pessoa infectada, podendo ocorrer, ainda, no contato físico com objetos e superfícies contaminadas.

Nas últimas décadas, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em especial, o computador e a internet, vêm fazendo parte do cotidiano dos jovens. Segundo a pesquisa TIC Educação 2019, os dados coletados com alunos revelaram uso intenso das tecnologias em atividades gerais como redes sociais (81%), o envio de mensagem por aplicativos (89%) e o consumo de vídeos, programas, séries e filmes na internet (94%). A utilização desses recursos para atividades de ensino e de aprendizagem ainda não fazia parte do cotidiano de grande parte dos estudantes.

Uma pesquisa realizada pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR e do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), publicada no livro eletrônico em 2017, intitulado “TIC Educação”, o uso das tecnologias é um dos fatores que define a oferta de educação de qualidade. A referida pesquisa indica que

a disponibilidade dessas ferramentas nas escolas, associada ao seu uso crítico por professores e alunos, pode potencializar os benefícios educativos das TIC, como facilitar o acesso dos indivíduos ao conhecimento e expandir as oportunidades de participação e engajamento social, cultural e econômico (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2017, p. 29).

Dessa forma, pode-se pensar em aperfeiçoar o ensino de Matemática como também a formação de professores por meio do uso das TIC como instrumentos culturais para o ensino e aprendizagem.

Segundo Valente (2016), a ênfase nos conceitos de Ciência da Computação tem sido justificada com base no argumento de que as atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional. O termo “pensamento computacional”<sup>1</sup> ou “*computational thinking*”, de acordo com Wing (2016, p. 33), “baseia-se no poder e nos limites de processos de computação, quer eles sejam executados por um ser humano ou por uma máquina”. Para Valente (2016), além da leitura, escrita e aritmética, deveria ser incluído o Pensamento Computacional na habilidade analítica de todas as crianças, pois ele contribui com a adaptação de sala de aula às necessidades da sociedade contemporânea, permitindo aos

---

<sup>1</sup> “Pensamento Computacional é uma forma para seres humanos resolverem problemas; não é tentar fazer com que seres humanos pensem como computador”. Wing (2016, p. 4).

estudantes a manipulação das informações para que estejam preparados para lidar com os desafios pessoais e profissionais.

Diante do exposto e da existência de diversas linguagens verbais e não verbais, entende-se que o Pensamento Computacional ocorre com as diferentes linguagens de programação que são desenvolvidas para diversos contextos e aplicações, tendo como base estruturas lógico-matemáticas muito similares. Nessa perspectiva, é que a BNCC traz, em seu escopo, o Pensamento Computacional e o uso de tecnologias como instrumentos culturais de aprendizagem que podem dinamizar o ensino.

Segundo a BNCC (2017),

[...] a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a outros campos da Matemática (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 (BRASIL, 2017, p. 269).

Consoante a isso, percebe-se que o potencial do Pensamento Computacional para o ensino de Matemática pode ser desenvolvido por meio de atividades lúdicas e jogos educativos, com ou sem o uso do computador, o que proporciona ao estudante desenvolver habilidades na resolução de problemas.

Considerando a relevância da presença do Pensamento Computacional no processo de ensino e de aprendizagem, além da necessidade da dinamização e da atualização das inovações trazidas na BNCC, é fundamental que os currículos contenham essa temática e que a formação continuada de professores contemple essas novas metodologias de ensino.

No contexto das discussões sobre o uso das tecnologias digitais no ensino, a BNCC apresenta, dentre as competências gerais da Educação Básica:

[...] compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

De forma mais particularizada, as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental reconhecem as tecnologias digitais dentre os processos e ferramentas matemáticas, que devem ser utilizados na construção de modelos e resolução de problemas (BRASIL, 2017). Isso sugere a possibilidade de discussão de dois pontos: (i) se estariam os professores formadores de Matemática, especialmente os da Rede Municipal de Ensino de Teresina, preparados para esse desafio; e (ii) de que maneira a formação continuada de professores de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Teresina poderia ser estruturada com base nesses pressupostos.

A Secretaria Municipal de Educação de Teresina (Semec) atende a 161 Centros Municipais de Educação Infantil e 149 escolas de Ensino Fundamental, totalizando o atendimento de mais de 90 mil alunos. Para atender a todo esse público, em 2019, a Semec possuía, em seu quadro, 2.530 professores efetivos e 615 professores temporários, totalizando 3.145 docentes. No ano de 2019, 2.021 professores das diferentes áreas de ensino fizeram formação continuada ofertada pela Semec.

A Semec oferece formação continuada para os professores da Educação Infantil, professores do ciclo de alfabetização (1º e 2º anos), professores do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental (em Matemática e Língua Portuguesa) e professores do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental (em Matemática, Língua Portuguesa e Ciências). Essas formações buscam refletir a prática pedagógica, de modo a influenciar positivamente na metodologia dos docentes, no aprendizado dos alunos e nos resultados educacionais atingidos pela rede. Nessas formações, realizadas quinzenal ou mensalmente, são organizados planejamentos comuns de conteúdos e habilidades, do currículo de Teresina, que deverão ser executados por todos os professores das escolas da rede de acordo com a etapa de ensino. Esses planejamentos são adaptados às realidades de cada escola, tendo em vista as especificidades de cada região, preservando as habilidades e os conteúdos adequados para cada ano de ensino, conforme currículo da rede.

Nas formações, também se vivenciam oficinas com metodologias de ensino diversificadas, além de discussões sobre os resultados das avaliações internas e externas, indicadores importantes que orientam o planejamento das ações em busca de assegurar qualidade em cada aula e conseqüentemente na educação da rede pública de ensino do município.

A partir da homologação da BNCC, em dezembro de 2017, as redes de ensino do Brasil começaram a reorganizar seus currículos, a partir das novas orientações, no sentido de se alinharem com a Base. Em fevereiro de 2018, a Semec iniciou um estudo da BNCC envolvendo alguns técnicos da Secretaria, alguns coordenadores pedagógicos, alguns professores de todos os segmentos e etapas de ensino e todos os formadores. Esse estudo, organizado em 10 grupos, divididos por área de ensino, objetivou reformular as Diretrizes Curriculares de Teresina já existentes na rede pública municipal que passou a se chamar Currículo de Teresina.

Em seu texto introdutório, a BNCC de Matemática para o Ensino Fundamental sugere o Pensamento Computacional como instrumento que auxilia no desenvolvimento de competências relacionadas às diferentes linguagens por meio das quais a Matemática se expressa (BRASIL, 2017). Desse modo, percebe-se que o Pensamento Computacional não está apenas envolvido em atividades com a utilização de computadores, mas também com diversas atividades que desenvolvam o raciocínio lógico.

Consoante a isso, percebe-se que o potencial do Pensamento Computacional para o ensino de Matemática pode ser desenvolvido por meio de atividades lúdicas e jogos educativos, com ou sem o uso do computador, o que proporciona ao estudante desenvolver habilidades na resolução de problemas. A BNCC discorre que

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, 2017, p. 264).

Desse modo, o Pensamento Computacional assume, então, papel relevante na aprendizagem e formação das crianças e jovens, pois permite explorar os elementos que esses recursos oferecem. Na atualidade, vive-se uma revolução digital que influencia diversos aspectos da nossa sociedade em que precisamos, além de estarmos preparados, preparar as próximas gerações para se apropriar e utilizar todo potencial que a tecnologia tem a nos oferecer.

A autora desta pesquisa<sup>2</sup>, ao longo desses anos, percebeu a necessidade de uma formação continuada também para os professores formadores. Isso porque, com a rapidez com que vem ocorrendo a evolução nos processos de ensino e de aprendizagem, esses profissionais devem estar bem fundamentados para levar as discussões para os professores, a fim de contribuir com a prática pedagógica. Além disso, não há oferta, pela Semec, de formação direcionada a esse público.

Constatou-se, então, a necessidade de um aperfeiçoamento da prática quanto ao uso pedagógico das TIC com ênfase no Pensamento Computacional, visando proporcionar e garantir que essas temáticas, enfatizadas pela BNCC nas competências gerais e específicas, sejam aplicadas em sala de aula de forma efetiva. Por essa razão, este trabalho apresenta a seguinte questão norteadora: **como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Semec pode contribuir para o atendimento dos processos formativos quanto ao uso das TIC constantes na BNCC, com ênfase no Pensamento Computacional?**

Diante desse contexto, tem-se como objetivo geral investigar e compreender como o uso das TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na Rede Municipal de Ensino de Teresina - PI. Os objetivos específicos desta pesquisa são: (i) apresentar a atuação dos formadores na formação continuada para professores de Matemática na Semec, no contexto da política de gestão de resultados; (ii) compreender o papel central e alinhador das tecnologias na BNCC; (iii) compreender as possibilidades do Pensamento Computacional no ensino de Matemática; (iv) propor uma formação para os professores formadores que contemple o uso do Pensamento Computacional no ensino de Matemática.

No tópico 2, apresenta-se o caso de gestão identificado no presente trabalho. No primeiro momento, expõe-se a política de avaliação em larga escala, como um parâmetro que mensura a aprendizagem dos alunos em níveis sistematizados e preestabelecidos. Em seguida, são apresentadas inovações trazidas pela BNCC, dentre elas, o Pensamento Computacional, como estratégia de ensino, e o uso das tecnologias, como instrumentos culturais dos processos de ensino e de aprendizagem. É apontada, ainda, a política de avaliação e gestão de resultados que

---

<sup>2</sup> professora formadora de Matemática da rede pesquisada há 18 anos, já trabalhou com professores de todas as etapas da Educação Básica e atualmente exerce a essa função com professores do Ensino Fundamental I.

a Semec tem implementado nos últimos anos, a qual serve de base para intervenções na prática pedagógica dos professores e, conseqüentemente, nas formações. Os resultados dessas avaliações fornecem subsídios para orientar a formação continuada de professores de Matemática da rede pesquisada com a finalidade de reorganização dos planejamentos para consolidação das habilidades pretendidas. E, por fim, é apresentado um panorama das formações de professores na rede municipal de ensino de Teresina, dando ênfase à disciplina de Matemática.

O tópico 3 traz o referencial teórico da pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação como instrumentos de ensino e de aprendizagem em Matemática, bem como a fundamentação teórica sobre o Pensamento Computacional e o desenvolvimento de estratégias de raciocínio lógico. Apresenta-se, ainda, a metodologia utilizada nesta pesquisa, que se constitui em um estudo de caso de abordagem qualitativa, utilizando-se, como instrumento de coleta de dados, entrevistas individuais semiestruturadas com os seis professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina. Os entrevistados foram escolhidos por serem os únicos formadores de Matemática da rede pesquisada.

Esta pesquisa teve como objetivo produzir dados sobre a dinâmica das formações, a forma como são organizadas as pautas, as dificuldades encontradas a respeito das metodologias utilizadas nos encontros, como é feita a escolha das temáticas abordadas nos encontros, sobre a utilização das TIC nesses encontros com os professores, dentre outros.

Finalmente, o tópico 4 apresenta um Plano de Ação Educacional, baseado na pesquisa junto aos professores formadores, no sentido de oferecer proposições para aperfeiçoar a formação continuada de professores de Matemática ofertada pela Semec, visando a uma melhoria na qualidade da educação oferecida pela rede em estudo, tendo como eixo norteador o Pensamento Computacional e o uso das TIC referenciados na BNCC.

## **2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES FORMADORES DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE TERESINA - PI**

Nas últimas décadas, a preocupação com a qualidade do ensino tem sido motivo de discussão no cenário educacional. Dado que as políticas de acesso e permanência nas escolas mostraram-se bem-sucedidas, evidencia-se, ainda, um processo em aberto no que se refere à garantia de uma educação de qualidade nas redes de ensino no país (MALUF, 2015). Por essa razão, entre outras, verifica-se um crescente debate acerca da formação continuada de professores, tendo em vista que essa pode se configurar como alternativa para a melhoria do ensino (PASSOS, 2017).

Na cidade de Teresina, embora a formação continuada de professores seja uma prática consolidada, ainda apresenta desafios, principalmente em relação ao uso de tecnologias, ponto que foi acentuado pela BNCC. Os dados que comprovam essas carências serão apresentados no próximo capítulo. Conquanto as tecnologias estejam presentes no dia a dia das pessoas, sua utilização como ferramenta para o ensino ainda é tímida, considerando as possibilidades de alcance que possuem.

Diante das diferentes linguagens evidenciadas pela BNCC e das habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes, entende-se que a formação continuada oferecida, pela Semec, aos professores de Matemática merece atenção, no sentido de aprimorar sua performance, assim como para contribuir para o desenvolvimento de boas práticas pedagógicas, de um lado, alinhadas às propostas da BNCC, e de outro, capazes de promover o ensino de Matemática contextualizado.

Este tópico, que tem como objetivo descrever o caso de gestão, busca destacar a necessidade de formação continuada de professores formadores de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina, com ênfase nas possíveis contribuições apresentadas pela BNCC sobre o uso das TIC e do Pensamento Computacional.

Para tanto, a primeira seção aborda a política nacional de avaliação em larga escala, buscando dar subsídios para a reflexão de como a divulgação dos resultados dessas avaliações tem indicado a necessidade da capacitação e da formação continuada dos professores. A segunda seção trata da BNCC, esclarecendo seu contexto de elaboração e sua relação com a reelaboração dos currículos locais. Também é traçada uma relação entre a BNCC e o contexto das avaliações em larga escala. Por fim, na terceira seção, é descrita a política de avaliação e gestão de

resultados da Semec, enfatizando o sistema de bonificações referentes ao alcance das metas projetadas e de que forma esses resultados impactam na formação continuada dos professores de Matemática da referida rede de ensino.

## 2.1 A POLÍTICA NACIONAL DE AVALIAÇÃO EM LARGA ESCALA

A avaliação educacional no Brasil, atualmente, é considerada um importante parâmetro utilizado pelos sistemas de ensino do país, pois permite aos gestores, por meio de seus resultados, acompanharem a evolução da educação, pontuando elementos importantes para a tomada de decisão nas políticas educacionais visando à melhoria da qualidade do ensino.

A trajetória das avaliações em larga escala no Brasil, segundo Gatti (2015), iniciou-se na década de 1960, com os processos avaliativos escolares, baseados em critérios mais claramente enunciados e instrumentos. A autora aponta ainda que, em 1966, foi criado o Centro de Estudos de Testes e Pesquisas Psicológicas (CETPP), na Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro, onde testes educacionais passaram a ser desenvolvidos e estudados.

De acordo com Maluf (2015), embora, nas décadas de 1960 e 1970, tenham sido oferecidas vagas, em escolas públicas, para a maioria da população de 7 a 14 anos, isso não era a garantia de que todos que frequentavam as escolas aprendessem. Nesse ponto, o enfoque passou a ser a qualidade do ensino oferecido e não só a inserção e a permanência dos alunos nas escolas.

Dessa forma, a implementação de um processo de avaliação nacional foi esboçada em 1987, em um convênio assinado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e o Ministério da Educação (MEC) (MALUF, 2015). Nesse processo, foi avaliado o rendimento escolar de 28.000 alunos em 69 municípios de diferentes estados do Brasil (MALUF, 2015). Com isso, foi possível conhecer os conteúdos mínimos ministrados e os padrões de qualidade do ensino básico.

Em 1988, foi implementada pelo MEC, por meio da Secretaria de Ensino Fundamental, uma sistemática de avaliação no país (MALUF, 2015). Com isso, foi criado o Sistema de Avaliação do Ensino Público (Saep) visando à consolidação de instrumentos e procedimentos em dois estados. Com a escassez de recursos, esse

sistema só foi efetivamente implementado em 1990, com a primeira aferição em nível nacional. Segundo Maluf (2015), no final de 1991, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) assumiu a coordenação de administração do sistema de avaliação, agora com a denominação de Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) em convênio com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud).

Também chamada de avaliação em larga escala, a avaliação externa é um dos principais instrumentos para a elaboração de políticas públicas dos sistemas de ensino e para o redirecionamento das metas das unidades escolares. Esse sistema de avaliação permite produzir indicadores educacionais para o Brasil, regiões, unidades da federação, municípios e escolas com objetivos específicos.

De acordo com o artigo 2º da Portaria nº 1.100/2018, que estabelece as diretrizes para a realização do Saeb no ano de 2019, este é um sistema de avaliação externa em larga escala composto por um conjunto de instrumentos, realizado periodicamente pelo Inep desde os anos 1990, e que tem por objetivos, no âmbito da Educação Básica:

- I - produzir indicadores educacionais para o Brasil, para as suas Regiões e para as Unidades da Federação e, quando possível, para os municípios e para as instituições escolares;
- II - avaliar a qualidade, a equidade e a eficiência da educação praticada no País, em seus diversos níveis governamentais;
- III - subsidiar a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas públicas em educação baseadas em evidências, com vistas ao desenvolvimento social e econômico do Brasil; e
- IV - desenvolver competência técnica e científica na área de avaliação educacional, ativando o intercâmbio entre instituições de ensino e pesquisa (BRASIL, 2018).

Esses indicadores produzidos por meio dos resultados das avaliações permitem que as unidades de ensino do país reformulem e elaborem políticas públicas que visem à melhoria da educação nessas unidades. Dessa forma, com as evidências apontadas nos resultados, as unidades avaliadas sabem exatamente em que precisam melhorar a fim de almejar uma educação de qualidade com equidade.

Desde 1990, quando foi criado, o Saeb teve algumas reestruturações. Em 2005, passou a ser composto por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), que manteve as características, os objetivos e os procedimentos da avaliação efetuada até aquele momento, e a Avaliação Nacional do Rendimento

Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil, criada com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas das redes públicas (BRASIL, 2019).

Em 2013, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) foi incorporada ao Saeb para melhor aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e em Matemática. Em 2017, não só as escolas públicas do Ensino Fundamental, mas também as de Ensino Médio, públicas e privadas, passaram a ter resultados no Saeb e, conseqüentemente, no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) (BRASIL, 2013).

O MEC anunciou, em outubro de 2017, na divulgação dos resultados da ANA de 2016, que os estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental seriam avaliados como nova etapa de referência para a alfabetização, adequando-se à BNCC (FRANÇA, 2020). A Base antecipou a meta de alfabetização do país para a faixa etária de sete anos, idade em que a criança está matriculada no segundo ano. Assim, o Saeb de 2019 teve duas novidades: testes de Ciências da Natureza e Ciências Humanas para uma amostra de estudantes do 9º ano e avaliação da alfabetização de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental.

Gatti (2015, p. 39) aponta que “a avaliação é um campo abrangente com características diferentes, como avaliação de sistemas educacionais, avaliação e desempenho escolar em nível de sala de aula, avaliação institucional, avaliação de programas e autoavaliação”. Nesse sentido, a política de formação da Semec traz, para a rotina dos professores, a apropriação e o uso dos resultados das avaliações internas e externas como ferramentas que podem direcionar seu planejamento.

Essas políticas de avaliação têm contribuído de forma significativa para uma melhoria na qualidade da educação oferecida nos estados e municípios, pois a divulgação dos resultados permite que as redes de ensino se empenhem em mostrar boas proficiências, principalmente nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática que são avaliadas constantemente. A Rede Municipal de Ensino de Teresina é exemplo disso. Quando esses resultados começaram a ser divulgados, houve uma preocupação dos gestores em oferecer formação continuada aos professores, com foco na análise e apropriação e uso dos resultados dessas avaliações, como também nas habilidades básicas que os estudantes precisam aprender em cada segmento de ensino.

## 2.2 A BNCC E O CONTEXTO DAS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA

A BNCC é um documento normativo que define o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) (BRASIL, 2017). A Constituição Federal de 1988 (CF/88) previa a construção de uma base, como mostra o art. 210: “serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988). Assim como a CF/88, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996) e a Lei nº 13.005/2014, que institui o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014), também previam a elaboração de uma base que normatizasse a Educação Básica.

O PNE de 2014 determinou as metas e as estratégias para a política educacional no período de 2014 a 2024. Entre suas diretrizes, foram apresentadas a necessidade de superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; a melhoria da qualidade da educação; a formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade; a promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País e a valorização dos profissionais da educação (BRASIL, 2014).

Dessa forma, desde 2015, a LDB e o PNE serviram de referência para a elaboração da BNCC que foi conduzida pelo Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), pela União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e pelo MEC, contando também com a participação de organizações da sociedade civil, especialmente de educadores, por meio de consultas públicas em uma plataforma digital.

O Consed, fundado em 1986, é uma associação de direito privado, sem fins lucrativos, que congrega, por intermédio de seus titulares, as Secretarias de Educação dos Estados e do Distrito Federal e tem por finalidade promover a integração das Secretarias visando ao desenvolvimento de uma educação pública de qualidade (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019). Já a Undime é uma entidade nacional e autônoma, sem fins lucrativos, fundada em 1986, que desenvolve atividades de

formação e capacitação dos dirigentes municipais com o objetivo de melhoria da educação pública. Essas entidades foram de fundamental importância na implementação da BNCC, pois tiveram participação ativa na efetivação desse projeto, por meio de seminários envolvendo professores, gestores, técnicos, especialistas e entidades de educação na análise desse documento.

A BNCC apresenta dez competências gerais que se inter-relacionam no tratamento didático proposto para as três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos de habilidades e na formação de atitudes e valores, conforme a LDB.

Por outro lado, a BNCC do Ensino Fundamental está organizada em cinco áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso que estão relacionadas com os diversos componentes curriculares de acordo com suas especificidades, promovendo a formação integral dos estudantes com base em atitudes e valores.

Sendo assim, cada área tem um papel importante na formação integral dos estudantes, com algumas particularidades em cada etapa de escolarização, estabelecendo competências específicas que devem ser promovidas ao longo dos nove anos. Para garantir o desenvolvimento dessas competências, cada componente curricular apresenta um conjunto de habilidades que estão relacionadas a diferentes objetos de conhecimento (conteúdos), organizadas em unidades temáticas (BRASIL, 2017).

Outro aspecto relevante apresentado na BNCC é o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem. Nos últimos anos, as TIC têm recebido cada vez mais atenção da pesquisa no campo da Educação (BRASILINO; PISCHETOLA; COIMBRA, 2017). Segundo os autores, estudos apontam que as TIC têm potencial para melhorar a qualidade da educação e para gerar modos de aprendizagem mais participativos.

Essas tecnologias, referenciadas na BNCC como um dos pilares para a inserção dos estudantes na era digital, podem proporcionar diferentes formas de adequação dos planos de aulas com o objetivo de utilizar adequadamente as TIC. Desse modo, a BNCC traz **duas competências gerais** que estão relacionadas ao uso da tecnologia, a quatro e a cinco:

Competência 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –,

bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Nessas referidas competências, observa-se que as diferentes linguagens de comunicação e interação contribuem para interligar as diferentes áreas do saber, inclusive na cultura digital, já que ela ocorre em diversas práticas sociais de forma significativa, crítica e reflexiva.

Além das competências gerais, existem outras específicas que direcionam o ensino e aprendizagem de Matemática com foco no Pensamento Computacional e no uso das TIC desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Estas, por sua vez, articulam-se com as gerais, por meio dos processos matemáticos no desenvolvimento de habilidades específicas que são fundamentais para o letramento matemático. Citam-se as competências específicas de Matemática que referenciam o uso das TIC:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados (BRASIL, 2017, p. 265).

Desse modo, no Ensino Fundamental, segundo a BNCC (BRASIL, 2017), os estudantes devem ser orientados pelos professores para que consigam usufruir da tecnologia de forma consciente, crítica e responsável, tanto no contexto de sala de aula quanto para a resolução de situações cotidianas.

Segundo orientações do MEC, há quatro frentes prioritárias no trabalho de implementação da BNCC: (a) a criação de uma governança nas Secretarias de Educação e de um regime de colaboração entre estado e municípios; (b) a elaboração

(ou reelaboração) dos currículos; (c) a formação dos professores e (d) o alinhamento entre materiais didáticos, avaliações e monitoramento (BRASIL, 2017).

O MEC anunciou ainda outras ações para auxiliar na implementação da BNCC. Entre elas, um alinhamento mais completo entre os fundamentos da Base e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), de forma a aprimorá-lo, bem como uma revisão das matrizes de avaliação.

Dessa forma, entende-se que a BNCC influenciará a revisão das matrizes de referência das avaliações em larga escala no país, já que é uma norma que orienta a elaboração dos currículos em todas as redes de ensino. Assim, a avaliação dos estudantes deve ser orientada por uma matriz de referência baseada em descritores capazes de determinar, com objetividade, as habilidades cognitivas essenciais do currículo.

### 2.3 A POLÍTICA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DE RESULTADOS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE TERESINA

A Rede Municipal de Ensino de Teresina adota alguns indicadores de qualidade para contribuir com a melhoria da aprendizagem e para avaliar as políticas implementadas, tais como: O Sistema de Avaliação Educacional de Teresina (Saethe), Prova Teresina e Prova Brasil.

O Saethe, instituído pela Lei nº 5.200/2018 (TERESINA, 2018), constitui-se em parceria entre a Semec e o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAEd), e tem como objetivo promover um diagnóstico preciso da realidade educacional das Unidades de Ensino da Rede Pública Municipal de Teresina, possibilitando aos gestores a elaboração, o monitoramento e a reformulação das políticas públicas educacionais. Desde 2014, esse sistema operacionaliza avaliações do tipo censitária e transversal, voltadas à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental, no intuito de produzir indicadores educacionais e inventariar dados para o conhecimento mais detalhado da realidade escolar. Para a montagem dos testes, são definidas matrizes de referência a partir das orientações curriculares da rede nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

Outra avaliação que compõe a política de avaliação da Rede é a Prova Teresina, elaborada por uma equipe de avaliação da Secretaria e aplicada em todas

as escolas para todos os alunos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma avaliação externa realizada a cada bimestre com o objetivo de avaliar as habilidades presentes no currículo e de redirecionar o planejamento de ensino junto aos professores. Sendo assim, serve como parâmetro para realizar intervenções no processo, com vistas à melhoria na qualidade do ensino.

De modo geral, os resultados dessas avaliações são apresentados pelos gestores à Semec a quem cabe analisá-los, bem como fazer o monitoramento das ações planejadas, assim como proceder ao direcionamento de novas práticas de ensino e aprendizagem. Esses resultados são também analisados nos encontros pedagógicos com os professores para redirecionar o planejamento das aulas, adequando as metodologias de ensino às necessidades dos alunos.

O Saethe, a Prova Teresina e a Prova Brasil possibilitam demonstrar indicadores de qualidade que se complementam com o objetivo de garantir equidade na Rede Municipal de Ensino de Teresina, por meio do monitoramento das ações, de forma intensificada, junto aos gestores e professores no cumprimento dessas ações.

Além de uma política com atuação em diferentes âmbitos educacionais, a Semec tem, ainda, parcerias em busca da melhoria da qualidade na educação. Um dos parceiros é o Instituto Ayrton Senna (IAS), com o programa Fórmula da Vitória, que atendeu a alunos do 9º ano, em 2019, nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa, com recuperação de habilidades ainda não consolidadas.

Na Educação Infantil, a parceria é com o Instituto Alfa e Beto (IAB), que fornece materiais e formação para o processo de alfabetização. No 5º e 9º anos, há uma parceria com o IAB por meio de um programa estruturado em Língua Portuguesa e Matemática com a disponibilização de materiais e formação de professores para serem utilizados na recuperação de habilidades não consolidadas nas etapas anteriores.

Com a implementação dessas parcerias, a Semec tem conseguido alcançar as metas relacionadas à correção de fluxo dos alunos que não conseguiram êxito nos processos regulares de ensino, por meio de reforços paralelos nas turmas que têm um número maior de alunos com essas dificuldades. Por sua vez, as ações dessas parcerias têm alcançado resultados satisfatórios no que tange à distorção idade-série, o que tem levado à diminuição da evasão a cada ano.

### **2.3.1 Os resultados da Rede Municipal em Matemática**

A Semec vem, ao longo dos anos, desenvolvendo políticas de avaliações que permitem um diagnóstico das habilidades estruturantes em cada ano escolar, tendo, como objetivo essencial, reorganizar a política de formação nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Vale destacar que a concepção de um trabalho sistematizado entre as esferas que envolvem a avaliação e a formação constituem-se em pilar para a formulação das políticas educacionais, em nível local.

Essas políticas fazem parte do calendário escolar da Semec, a fim de que todos os professores possam participar das formações e ter acesso às matrizes das avaliações com antecedência, uma vez que as habilidades previstas para a quinzena são discutidas e, posteriormente, são apresentadas metodologias de ensino para aperfeiçoar a prática dos professores.

Nos últimos cinco anos, percebeu-se uma evolução no ensino da Matemática na Rede Municipal de Ensino de Teresina. Esses resultados podem ser atribuídos à formação continuada de professores que vem acontecendo de forma sistemática, com foco nas dificuldades que os alunos demonstram, a partir dos resultados das avaliações realizadas nesse período.

O Saethe utiliza, nas avaliações, uma régua de pontuação denominada padrão de desempenho que varia de 0 a 1000 pontos, para avaliar as habilidades dos estudantes do 1º ao 5º ano, e uma escala de 0 a 500 pontos, para avaliar as habilidades dos estudantes do 6º ao 9º ano. Essas habilidades são um recorte do currículo da rede e estão distribuídas nessa escala, de modo que, a partir dos resultados, podem ser feitas intervenções pontuais em habilidades que os estudantes ainda não consolidaram. Os resultados dessas avaliações são divulgados, anualmente, numa revista para a reflexão e monitoramento da qualidade da educação ofertada no município de Teresina. A seguir, apresentam-se os resultados das avaliações realizadas pelo Saethe de 2014 a 2019.

A tabela 1 mostra as médias dos padrões de desempenho dos estudantes, em Matemática, nas avaliações do Saethe, no período de 2014 a 2019, na Rede Municipal de Ensino de Teresina.

Tabela 1 – Médias dos padrões de desempenho em Matemática do 1º ao 4º ano de 2014 a 2019

Ano escolar	Ano da avaliação	Padrão de desempenho
1º ano	2018	500,11
	2019	502,43
2º ano	2014	499,62
	2015	518,82
	2016	521,35
	2017	516,54
	2018	523,94
3º ano	2019	530,24
	2014	517,24
	2015	535,73
	2017	549,95
4º ano	2019	570,95
	2014	567,12
	2016	577,37
	2018	599,28

Fonte: CAEd (2020). Elaborada pela autora.

Para cada ano de ensino avaliado, a Semec objetiva uma intencionalidade, a partir do currículo, diante dos resultados que servem de diagnóstico para formulação de políticas de formação continuada no ano seguinte.

Conforme resultados da tabela, percebe-se que o 1º ano começou a ser avaliado a partir de 2018, apesar das avaliações acontecerem desde 2014. Os resultados mostram que o nível de aprendizagem dos alunos do 2º ao 4º ano têm melhorado a cada ano de forma positiva.

Os resultados da avaliação do Saethe servem de diagnóstico para realizar intervenções e possibilitar aos gestores, coordenadores pedagógicos e professores a interpretação dos dados a partir dos quais é possível a visualização do desempenho de cada aluno. Sendo assim, após as análises dos resultados, os professores são orientados, nos encontros de formação, a fazerem os planejamentos baseados nos resultados de cada turma, com o propósito de recuperar as habilidades ainda não consolidadas nos anos anteriores.

Assim, a avaliação cumpre o papel de norteadora de políticas públicas e de redirecionamento da prática pedagógica dos professores e, conseqüentemente, contribui para a melhoria da qualidade do ensino dos estudantes das escolas públicas municipais de Teresina. A avaliação possibilita a melhoria da aprendizagem dos alunos, além de fornecer aos gestores das escolas, por meio dos “boletins informativos”, as condições para melhoria da gestão.

A tabela 2, a seguir, traz as médias dos padrões de desempenho, em Matemática, nas avaliações realizadas no 7º e 8º anos do Ensino Fundamental de 2015 a 2019, sendo que, em 2019, apenas o 7º ano foi avaliado.

Tabela 2 - Médias dos padrões de desempenho em Matemática do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, de 2015 a 2019

<b>Ano escolar</b>	<b>Ano da avaliação</b>	<b>Padrão de desempenho</b>
<b>7º ano</b>	2015	219,59
	2017	233,43
	2019	241,64
<b>8º ano</b>	2014	231,21
	2016	246,48
	2018	256,89

Fonte: CAEd (2019). Elaborada pela autora.

Essa avaliação, representada na tabela 2 é censitária. Seus resultados servem de diagnóstico para tomada de decisões na política de formação, além de serem referência para as reuniões de planejamento, no sentido de orientar tanto os planos de aulas como as metodologias utilizadas no desenvolvimento das habilidades da matriz do currículo de Teresina.

Na tabela 2 percebe-se, ainda, que a cada ano avaliado houve um aumento na proficiência de, aproximadamente, no mínimo, 10 pontos. Entende-se que a formação tenha impactado, positivamente, na melhoria desses resultados.

Na tabela 3, a seguir, apresenta-se o percentual de reprovação na Rede Municipal de Ensino de Teresina, no período de 2014 a 2019, em todos os anos escolares. Percebe-se que, apesar de todas as ações desenvolvidas para uma educação de qualidade, ainda não se consegue esse avanço com todos os estudantes.

Tabela 3 – Percentual de reprovação dos alunos do 1º ao 9º ano da Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019

Ano	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º Ano	9º ano
2014	0,71	0,52	19,18	0,70	10,73	18,63	14,64	12,41	5,18
2015	0,13	0,50	7,93	0,19	3,74	8,26	5,70	5,18	1,80
2016	0,19	0,56	10,34	1,35	5,14	12,60	10,92	13,24	2,57
2017	0,08	0,15	3,84	0,01	1,41	4,48	3,64	1,94	0,32
2018	0,27	0,53	4,92	0,86	1,86	10,31	7,39	12,31	1,71
2019	0,07	0,01	1,28	0,00	0,20	1,28	2,44	0,71	0,05

Fonte: Teresina (2020).

O que se observa com esses resultados é que o terceiro e o sexto anos apresentam um percentual maior de reprovação. No terceiro, justifica-se com o ciclo de alfabetização que não reprova do 1º ao 3º ano. Já no 6º ano, há uma ruptura de metodologias, de quantidade de professores por área de ensino, de disciplinas, o que contribui para um resultado insatisfatório. Compreende-se, ainda, que há uma reprovação significativa no 5º ano, que constitui o final de um ciclo, não havendo reprovação do 4º ano para o 5º ano.

Nos anos ímpares, as políticas de monitoramento das práticas dos gestores e professores são mais acentuadas, registrando-se um índice de reprovação menor. Outro fator que pode estar associado a esses índices são as políticas de assessoramento para reforço e recuperação desses estudantes nos anos de aplicação da Prova Brasil.

Em seguida, na tabela 4, apresentam-se os percentuais de aprovação na Rede Municipal de Ensino de Teresina nos anos escolares de 2014 a 2019. Esses percentuais corroboram as práticas de análises de resultados e as propostas de intervenções orientadas para o reforço das habilidades com percentuais baixos, que vêm sendo desenvolvidas na rede, nos últimos cinco anos. Assim, a rede pode se organizar no sentido de implementar políticas de monitoramento de ações ligadas ao ensino.

Tabela 4 - Percentual de aprovação dos alunos do 1º ao 9º ano da Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019

Ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
2014	99,48	99,51	80,72	99,30	88,79	80,72	84,97	88,48	94,95
2015	99,83	99,62	92,39	99,77	96,69	92,26	94,24	95,18	98,24
2016	99,82	99,58	89,81	98,85	95,29	88,08	89,33	88,04	97,58
2017	99,96	99,92	96,24	99,99	98,20	95,59	96,67	97,93	99,70
2018	99,86	99,68	95,25	99,1	97,90	90,01	92,24	86,92	98,32
2019	99,93	99,99	98,67	100,00	99,77	98,72	97,45	99,19	99,91

Fonte: Teresina (2020).

Percebe-se que os resultados da aprovação, em todos os anos escolares, apresentam um percentual variando de 80% a 99,99%. São resultados satisfatórios, considerando o trabalho que a Semec desenvolve em busca da qualidade do ensino, como também o investimento na formação continuada dos professores em todas as

etapas. Esses resultados podem estar associados aos programas de correção de fluxo implementados pela Secretaria ao longo desses anos.

Já a tabela 5 apresenta o percentual de evasão dos alunos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental no período de 2014 a 2019. As políticas de acompanhamento da frequência e aprendizado dos alunos, a conscientização de pais e as intervenções feitas pela Semec periodicamente podem ter influência na queda do percentual de evasão nos últimos cinco anos.

Tabela 5 – Percentual de evasão dos alunos do 1º ao 9º ano na Rede Municipal de Ensino de Teresina de 2014 a 2019

Ano	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
2014	3,44	3,05	3,61	3,03	3,01	6,72	7,16	5,29	6,59
2015	2,79	2,29	2,62	2,71	3,70	5,57	5,27	6,05	4,82
2016	1,07	2,16	4,21	2,28	1,71	2,64	3,16	3,33	3,80
2017	1,46	2,65	1,73	1,88	2,82	3,45	3,39	5,41	4,25
2018	3,89	3,42	2,05	0,57	1,29	2,37	2,21	1,88	1,29
2019	0,00	0,00	0,04	0,00	0,03	0,00	0,10	0,10	0,05

Fonte: Teresina (2020).

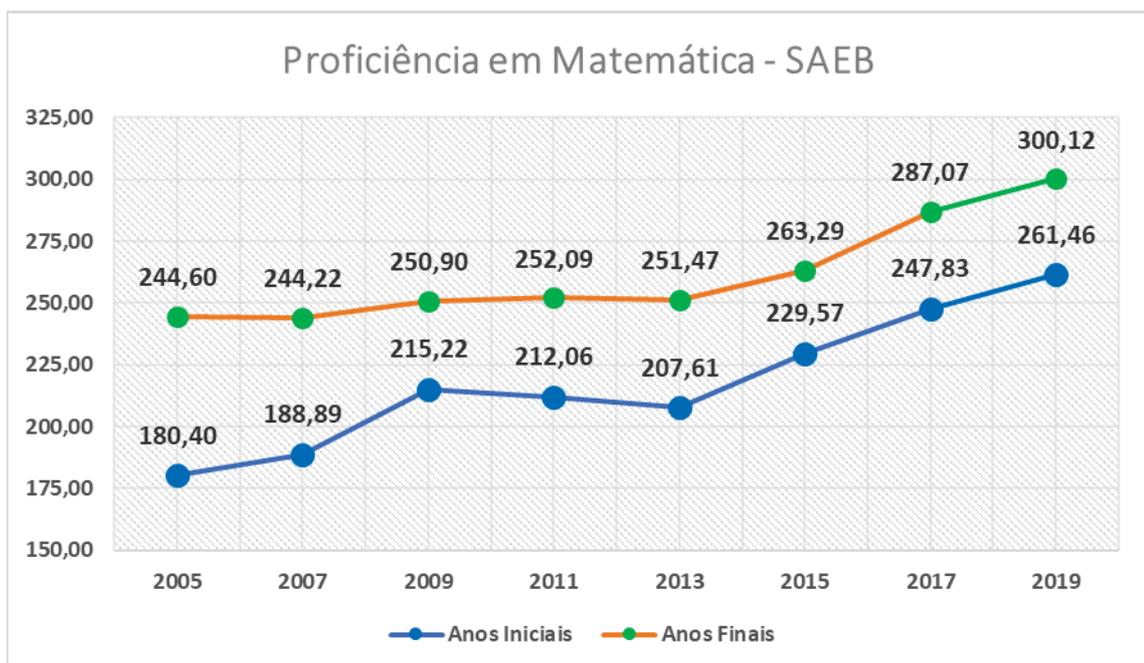
Conforme os resultados apresentados, nos anos de 2014 e 2015, os percentuais de evasão foram os mais altos nos anos finais, tendo se registrado, no mesmo período, percentual menor nos anos iniciais. Em 2019, foi registrado o percentual mais baixo de evasão dos alunos da rede municipal de Teresina. Esse resultado pode estar associado ao monitoramento das ações da Secretaria e da frequência dos alunos junto às escolas por uma equipe de superintendentes. O monitoramento das ações da Secretaria pode ter contribuído para o baixo percentual de evasão, em 2019, como também para uma melhoria nas proficiências em Matemática e Língua Portuguesa na Prova Brasil de 2019.

A Semec tem feito um trabalho mais intenso de acompanhamento da frequência, das proficiências nas avaliações internas e dos resultados dos simulados realizados quinzenalmente nas turmas de 5º e 9º anos escolares, visto que são avaliados pela Prova Brasil. Esse trabalho se dá a partir das análises dos boletins das avaliações de edições anteriores, da Prova Brasil, com atenção voltada para as habilidades em que os alunos avaliados tiveram mais dificuldades. Com isso, essas análises têm permitido um redirecionamento do planejamento dos professores, como também da prática pedagógica.

Sendo assim, a Prova Brasil, que é outro indicador de qualidade em uma perspectiva política, contribui para definir qual o direito de aprendizagem básico que todo aluno deve ter assegurado, servindo como parâmetro essencial para que as redes e as escolas reflitam sobre quais são as estratégias para promover uma educação de qualidade.

Todas essas ações em torno das avaliações têm contribuído para a melhoria nos resultados das proficiências na Rede Municipal de Ensino de Teresina em Matemática e Língua Portuguesa, no 5º e 9º anos, nas edições de 2005 a 2017 da Prova Brasil, conforme gráfico 1 a seguir. As escalas de proficiência, em Matemática, utilizadas na Prova Brasil variam de 125 a 350 pontos, no 5º ano, e de 200 a 425, no 9º ano. Nesse viés, analisando a performance da Rede Municipal de Ensino de Teresina, nas últimas edições da Prova Brasil – 2015, 2017 e 2019 –, nota-se que a evolução na aprendizagem dos estudantes reflete o trabalho desenvolvido pelos professores das escolas da Prefeitura, garantindo, desse modo, níveis de aprendizagem cada vez mais qualificados.

Gráfico 1 – Médias de Proficiência em Matemática dos estudantes de Teresina na Prova Brasil – 2005 a 2019



Fonte: QEdu (2020). Elaborado pela autora a partir de dados do MEC/Inep.

Esse crescimento pode estar relacionado às políticas de formação e avaliações externas e internas que a Semec vem adotando nesse período. Com esses resultados, Teresina já alcançou, no Ideb de 2019, as metas projetadas pelo MEC para 2021.

Dentro da política de gestão de resultados da Semec, está o Prêmio de Valorização do Mérito, instituído conforme a Lei nº 4.499/2013, destinado aos profissionais do Ensino Fundamental Regular das escolas de acordo com os resultados obtidos com a Prova Brasil, por meio do Ideb (TERESINA, 2013). As escolas premiadas recebem uma quantia, em dinheiro, que varia com base nos critérios estabelecidos na Lei. Esse prêmio é concedido a cada dois anos e, de certa forma, com sua implementação, tem havido um comprometimento maior de gestores e professores com a aprendizagem dos alunos.

#### 2.4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE TERESINA

Com os resultados das avaliações em larga escala, a Semec percebeu a necessidade de remodelar a estrutura de ensino e começou a investir na formação continuada de professores com o objetivo de melhorar a qualidade da educação no município de Teresina, que, por sua vez, vem se aperfeiçoando ao longo dos anos.

Em 2002, quando teve início o processo de formação continuada em serviço, a Semec proporcionou aos professores um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nesses encontros, que aconteciam aos sábados, os grupos de estudo eram divididos por área de ensino, até que todos fizessem o estudo do material. O objetivo de tal estudo era adequar o currículo do estado ao que era determinado pelos PCN, no sentido de melhorar a qualidade da educação oferecida pela Secretaria. Em 2008, a Semec lançou as Diretrizes Curriculares do Município de Teresina obedecendo às orientações dos PCN.

Na perspectiva de atender às demandas de formação de professores da Rede Municipal de Ensino de Teresina, foi inaugurado, em 2007, um Centro de Formação de Professores que visa oferecer formações aos docentes de todos os componentes curriculares. O Centro possui um espaço com 16 salas de aula, dois laboratórios (informática e química), um auditório e um núcleo de tecnologia. Nele, funcionam

também as coordenações de Avaliação, Matemática, Ciências, Língua Portuguesa, Educação Infantil, Cidade Olímpica Educacional (COE)<sup>3</sup> e o Núcleo de Tecnologia Educacional do Município de Teresina (NTHE).

Ratifica-se, pois, a importância de se discutir sobre formação, uma vez que há, institucionalmente, um espaço destinado a esse fim. Seguindo esse raciocínio, os formadores também precisam receber formação para bem conduzir as formações aos professores.

O NTHE, criado em 1999, é um órgão com ações voltadas prioritariamente para a capacitação de professores da rede, no que tange ao uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Esse núcleo apoia ainda as escolas na implementação do uso das tecnologias, como ferramentas pedagógicas, e realiza cursos de informática e oficinas para a comunidade em geral com o intuito de promover a inclusão digital.

Além desses programas, a Semec promove ações de formação continuada com o objetivo de suprir as demandas formativas de seus docentes e das aprendizagens de seus estudantes. Dessa forma, para que a formação ocorra nos dias em que os professores de todas as áreas de ensino possam participar, os gestores das escolas são orientados, pela Semec, a organizar os horários de aula de modo que o Horário Pedagógico (HP) de cada disciplina aconteça no mesmo dia da semana. Um exemplo dessa prática é o planejamento de Matemática que acontece nas quintas-feiras. Assim, nesse dia, todos os professores de Matemática do 3º ao 9º ano estão em horário pedagógico, podendo, dessa forma, participar dos encontros de formação.

A garantia de participação dos professores nas formações está prevista na Lei do piso, no § 4º, art. 1º da Lei nº 11.738/2008, que estabelece que, “na composição da jornada de trabalho, observar-se-á o limite máximo de 2/3 (dois terços) da carga horária para o desempenho das atividades de interação com os educandos” (BRASIL, 2008).

Com isso, a Semec organiza as formações de modo que atenda a todos os professores de disciplinas específicas da rede municipal de ensino de Teresina. De acordo com a Lei, a presença do professor é obrigatória na formação, vez que o

---

<sup>3</sup>Cidade Olímpica Educacional é um programa que tem como objetivo elevar o desempenho dos estudantes da Rede Municipal de Ensino de Teresina em olimpíadas nas áreas de Matemática, Física, Química, Astronomia, Ciências e Língua Portuguesa.

horário pedagógico deve ser cumprido por todos. Assim, quando o professor falta, tem descontado, legalmente, um dia de trabalho do seu salário.

#### **2.4.1 A formação continuada de professores de Matemática**

A política de formação continuada de professores em Teresina foi implementada em 2009, junto com a política de avaliação semiexterna, realizada bimestralmente nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática nas turmas dos anos finais (6º ao 9º ano), denominada Prova Padronizada. O programa de formação de professores é apontado no documentário “50 anos: Educação de qualidade em Teresina” (2017, p. 95) como “um programa de formação de professores, articulado com o currículo e com o processo de avaliação que o retroalimentava e que também fortalecia a adesão à proposta curricular”, que vem se desenhando ao longo desses anos e acompanhando as atualizações do currículo.

Na área da Matemática, essa política vem se desenhando com base nos resultados apresentados nas avaliações externas e internas. Nas formações em Matemática, trabalha-se com um plano de referência, que é o currículo da rede. Nesse currículo, as habilidades e os conteúdos são distribuídos em quatro bimestres e orientam os professores nos planejamentos de ensino nas escolas. As avaliações externas, elaboradas pelos formadores de cada área de ensino, são organizadas de acordo com as habilidades previstas para cada bimestre conforme o currículo.

Ao longo dos últimos cinco anos, a Semec tem investido na formação continuada de professores de Matemática por entender que essa disciplina, normalmente, costuma ser rotulada como “difícil”, constituindo-se como a área de ensino com mais dificuldades de entendimento pelos estudantes. Além dos encontros de formação no HP do professor, são oferecidas oficinas de Matemática, aos sábados, com metodologias variadas, objetivando aperfeiçoar a prática do professor e, conseqüentemente, melhorar o desempenho dos estudantes.

O quadro 1, a seguir, mostra o quantitativo de professores atendidos com as formações em Matemática de 2014 a 2019.

Quadro 1 – Ações formativas realizadas com professores de Matemática de 2014 a 2019

(continua)

Nome da formação	Ano	Objetivo específico	Número de participantes
Formação de professores do 4º ano	2014	Auxiliar no planejamento de aula do professor a fim de assegurar práticas eficazes que desenvolvam competências e habilidades previstas para o ano escolar.	127 de 194
Formação de professores do 5º ano	2014	Elaborar planos de aulas e estratégias tendo como referência os resultados das avaliações.	123 de 183
Formação de professores do 4º ano	2015	Auxiliar no planejamento de aula do professor a fim de assegurar práticas eficazes que desenvolvam competências e habilidades previstas para o ano escolar.	78 de 261
Formação de professores do 6º ao 9º ano	2016	Socializar metodologias de ensino que associem teoria à prática docente com a utilização de recursos didáticos adequados.	211 de 232
Formação de professores do 5º ano	2017	Elaborar planos de aulas e estratégias tendo como referência os resultados das avaliações.	152 de 170
Formação de professores do 6º ao 9º ano	2017	Socializar metodologias de ensino que associem teoria à prática docente com a utilização de recursos didáticos adequados.	187 de 275
Formação de professores do 3º ano	2018	Propor estratégias e atividades que contemplem as expectativas de aprendizagem do ano escolar.	98 de 380
Formação de professores do 4º ano	2018	Auxiliar no planejamento de aula do professor a fim de assegurar práticas eficazes que desenvolvam competências e habilidades previstas para o ano escolar.	164 de 187
Formação de professores do 6º ao 9º ano	2018	Socializar metodologias de ensino que associem teoria à prática docente com a utilização de recursos didáticos adequados.	237 de 270
Formação de professores do 3º ano	2019	Propor estratégias e atividades que contemplem as expectativas de aprendizagem do ano escolar.	93 de 298
Formação de professores 5º ano	2019	Elaborar planos de aulas e estratégias tendo como referência os resultados das avaliações.	150 de 246
Formação de professores do 6º ao 9º ano	2019	Socializar metodologias de ensino que associem teoria à prática docente com a	240 de 243

		utilização de recursos didáticos adequados.	
--	--	---------------------------------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados no Cefor<sup>4</sup> (2020).

Conforme os dados mostrados no quadro 1, percebe-se que, no ano de 2019, manteve-se o número de professores fazendo formação em Matemática em relação ao ano de 2018. Em 2015, as políticas de formação ainda não estavam consolidadas de forma a atender aos professores de todas as etapas de escolarização que só foi acentuada a partir de 2016. A partir desse ano, a Semec tem investido na formação continuada de professores de Matemática, de forma sistemática e organizada, com objetivos bem definidos. O reflexo disso são os resultados nas avaliações em larga escala e os níveis de aprovação que estão melhorando a cada ano, conforme apresentados nas tabelas 1 a 4 e no gráfico 1.

Em 2019, aconteceu, mais uma vez, uma preparação dos alunos para a Prova Brasil. Essa preparação para a Prova Brasil faz parte de um projeto chamado “Projeto Ideb”, desenvolvido pela Semec, com atividades direcionadas para as habilidades cobradas nessas avaliações, como também o monitoramento focado no desenvolvimento dessas atividades para os anos de ensino avaliados pela Prova Brasil. Os anos escolares em que houve um maior número de professores participando das formações foram o 5º e 9º anos, por serem os anos avaliados pela Prova Brasil.

Nas formações, de um modo geral, trabalha-se com metodologias de ensino e com a utilização de recursos didáticos no sentido de alinhar teoria e prática do professor. Nesse contexto, é que se percebem as dificuldades apresentadas pelos professores no desenvolvimento dessas atividades, por exemplo, no manuseio de materiais didáticos, em geometria e na utilização de tecnologias.

Com a implementação da BNCC, que normatiza o ensino de todo o país e orienta na reorganização dos currículos de forma que se adeque a essas novas concepções de ensino e processos metodológicos, percebe-se a necessidade de ampliação nas formações docentes, principalmente no uso das tecnologias como ferramentas de ensino e aprendizagem, visto que um dos temas em destaque na BNCC é o Pensamento Computacional, assunto de interesse nesta pesquisa.

---

<sup>4</sup> Centro de Formação Professor Odilon Nunes (Cefor), local onde os professores da Semec fazem a formação continuada.

#### **2.4.2 Os professores formadores da área de Matemática**

A Semec possui uma equipe de formadores de Matemática composta atualmente por sete professores, para que atendam a todos os professores da rede nas reuniões de planejamento. A pesquisadora deste estudo de caso atua na coordenação dessa equipe. A escolha desses formadores é feita, normalmente, por meio de convite da Semec aos professores da rede municipal de ensino de Teresina, quando esses apresentam bons resultados com seus alunos e boa didática nos encontros de formação.

Não há uma seleção para contratar formadores. A Semec, por meio de um representante, conversa com o professor e apresenta as condições do trabalho e, se o professor aceitar, assume a responsabilidade de ser formador. Essa prática tem sido utilizada desde 2002, quando a autora desta pesquisa iniciou na função de formadora.

Esses professores têm a carga horária de 40 horas semanais, cumprindo 20 horas em sala de aula e, nas outras 20 horas, assumem a função de professor formador. Dessa forma, esses profissionais tanto realizam a formação de seus pares quanto aplicam o que planejaram junto aos professores com seus alunos.

Ressalta-se que, no modelo atual, cada formador fica responsável por fazer a formação com professores de um ano de ensino. Os encontros de formação, com três horas e meia de duração, acontecem quinzenalmente para os professores e formadores nos turnos manhã e tarde, com a mesma pauta, podendo o professor participar no turno de sua disponibilidade.

Os formadores se reúnem com a coordenação para planejamento, organização das pautas e das atividades que serão desenvolvidas com os professores. Nessas reuniões de planejamento, faz-se um levantamento de cada tema que será abordado de acordo com os resultados apresentados nas avaliações alinhados ao currículo da Secretaria.

Uma das dificuldades encontradas pela equipe de formadores é o tempo, considerado por eles insuficiente, para organizar as pautas e atividades a serem desenvolvidas com os professores nos encontros de formação, já que a equipe também é responsável pela elaboração das avaliações que a Semec realiza, além de fazer monitoramento nas escolas duas vezes por semana.

Nesse monitoramento da prática pedagógica dos professores, nas visitas às turmas, nas escolas, o formador assiste às aulas dos professores e faz observações sobre planejamento e metodologias no sentido de fortalecer essa prática nas escolas. Após a observação, o formador conversa com o coordenador pedagógico ou gestor da escola a fim de apontar os pontos observados na aula. Essa prática tem mostrado aspectos positivos relativos às metodologias utilizadas, assim como em relação aos planejamentos executados, conforme orientações recebidas na formação.

Nos encontros de formação, verifica-se que há professores que demonstram fragilidades em práticas com a utilização de alguns recursos didáticos, principalmente no ensino de geometria e no uso de tecnologias, em que grande parte das atividades precisam ser vivenciadas para construção de conceitos básicos. Os formadores, mesmo dominando os conteúdos de maneira satisfatória, também apresentam dificuldades em relação às metodologias adequadas para abordagens de determinados assuntos.

Diante dessa situação, os formadores pesquisam metodologias diferenciadas sem o auxílio de uma instrução sistematizada sobre práticas de ensino. Em razão disso, estão constantemente, buscando, em fontes diversas, estratégias que ajudem os professores a desenvolverem as competências e as habilidades previstas para os alunos no ano escolar. Assim sendo, torna-se necessário que a Semec promova formação para a equipe de formadores a fim de que essas fragilidades sejam superadas e, dessa forma, os professores recebam orientações mais substanciadas para suas práticas pedagógicas.

Em 2018, por meio de uma parceria entre a Semec e a Fundação Lemann, foi ofertado o curso de Didática Específica de Matemática do Programa Formar, em parceria com o Mathema Assessoria e Acompanhamento Escolar Ltda, destinado à formação de professores formadores de Matemática. Participaram desse curso todos os formadores de Matemática, alguns professores da disciplina que apresentavam bons resultados na escola e professores do Ensino Fundamental que ensinam matemática, completando, assim, uma turma com 30 pessoas. O objetivo desse curso foi trabalhar metodologias de ensino e focar na formação de professores formadores de Matemática com foco nas habilidades da BNCC e nas metodologias de ensino. O curso, que se iniciou em outubro de 2018, terminou em dezembro de 2019, teve carga horária de 294 horas/aula. Contudo, ainda se percebe a carência de formação para

os formadores no que tange ao uso das TIC e do Pensamento Computacional nos processos formativos, sendo essa uma demanda importante, motivando, inclusive, a presente pesquisa.

Apesar de se trabalhar nas formações com metodologias de ensino, verifica-se a necessidade de a equipe de formadores melhor se preparar para o desenvolvimento de atividades com o uso das TIC voltadas para a aprendizagem. Embora a equipe faça uso das TIC, por exemplo, ao apresentar resultados de uma avaliação externa para os professores, não as utiliza em situações práticas de apresentação dos conteúdos que são ministrados na sala de aula.

Para se viver em uma sociedade cada vez mais tecnológica, entende-se que professores e alunos podem utilizar a tecnologia de forma efetiva e responsável em busca de um ambiente educacional de qualidade. Segundo os Padrões de Competências em TIC para professores (UNESCO, 2009, p. 1),

os professores precisam estar preparados para ofertar autonomia a seus alunos com as vantagens que a tecnologia pode trazer. As escolas e as salas de aula, tanto presenciais quanto virtuais, devem ter professores equipados com recursos e habilidades em tecnologia que permitam realmente transmitir o conhecimento ao mesmo tempo que se incorporam conceitos e competências em TIC.

Dessa forma, o aperfeiçoamento da prática de professores se faz necessário, tendo em vista as demandas da sociedade atual, que, habitualmente, utiliza as TIC como ferramentas de comunicação e de serviço. Sendo assim, as redes de ensino podem pensar em qualificar esses profissionais de modo que contribuam para a evolução constante do trabalho do docente e favoreça a criação de novos ambientes de aprendizagem, dando novo significado às práticas pedagógicas.

Os professores precisam estar preparados para criar situações em que os estudantes desenvolvam autonomia, a partir das vantagens que a tecnologia pode trazer, o que é mencionado no texto da BNCC. Estar preparado para a utilização dessa tecnologia e saber como ela pode dar suporte ao aprendizado são habilidades necessárias para o repertório de qualquer profissional docente. Desse modo, a Semec pode ampliar a capacitação dos formadores e professores de Matemática quanto ao uso dessas ferramentas, tornando-os capazes de expandir essas experiências para o ensino e aprendizagem de competências e habilidades específicas da área.

Após discorrer sobre a formação continuada na Rede Municipal de Ensino de Teresina, em que foi apresentado o caso de gestão referente à pesquisa em curso, no tópico 3, a seguir, apresenta-se o referencial teórico sobre o uso das Tecnologias na formação de professores como possibilidades para aperfeiçoar o ensino de Matemática na referida rede de ensino.

### **3 TECNOLOGIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

No tópico 2, apresentou-se o caso de gestão identificado na formação continuada de professores de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina, que tem como base a avaliação em larga escala e os resultados das avaliações realizadas pela referida rede nos últimos cinco anos. Face ao exposto, foi possível observar alguns entraves ao longo da pesquisa que podem justificar discussões acerca da formação continuada, dentre eles:

- ausência de uma formação para os professores formadores iniciantes nessa função na Secretaria;
- necessidade de aperfeiçoamento da prática dos professores formadores quanto ao uso das TIC e do Pensamento Computacional como instrumentos de ensino e aprendizagem.

Para tanto, a fim de tentar resolver ou minimizar esses entraves, a presente dissertação tem como objetivo identificar os fatores que interferem na estruturação dos encontros formativos com os professores de Matemática da rede pública municipal de ensino de Teresina.

Dessa forma, o presente capítulo propõe apresentar as contribuições que o uso das TIC e do Pensamento Computacional têm trazido para o ensino de Matemática. Assim, apresentam-se alguns exemplos do uso do Pensamento Computacional no ensino da Matemática e na formação de professores, pontos de relevância trazidos como normatização pela BNCC para a educação de um modo geral.

Em seguida, é abordada a metodologia da pesquisa, o campo e os sujeitos que compõem a investigação, bem como seus instrumentos para a coleta de dados, seguindo os parâmetros do caso de gestão apresentado por uma abordagem qualitativa. O estudo empírico traz dados e informações coletados para esta pesquisa, cuja análise permite uma compreensão mais aprofundada dos elementos críticos verificados no caso de gestão.

Apresentam-se, ainda, os referenciais teóricos de autores que fundamentam os conceitos e as metodologias utilizadas na formação continuada de professores, o uso das TIC e do Pensamento Computacional como ferramentas de ensino e

aprendizagem, dentre os quais destacam-se Gatti (2008), Wing (2016), Valente (2016), Lévy (2010), dentre outros.

### 3.1 AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Verifica-se que o ensino da Matemática se constitui em uma das preocupações da Educação Matemática vivenciada nos mais diversos centros acadêmicos do mundo na atualidade. Muitas discussões podem levar os educadores a refletir acerca da adoção das melhores alternativas de ensino que proporcionam uma aprendizagem discente mais significativa.

No mundo digital e nos avanços nas relações virtuais nos ciberespaços<sup>5</sup>, percebe-se que há uma revolução tecnológica que pouco a pouco vem evoluindo e modificando a vida das pessoas. Lévy (2010, p. 160) afirma que “o saber-fluxo, o trabalho-transação de conhecimento, as novas tecnologias da inteligência individual e coletiva mudam profundamente os dados do problema da educação e formação”. As mudanças estão acontecendo muito rápido, o que torna difícil se fazer planejamento com muita antecedência. O autor assevera ainda que

[...] devemos construir novos modelos do espaço dos conhecimentos. No lugar de uma representação em escalas lineares e paralelas, em pirâmides estruturadas em “níveis”, organizadas pela noção de pré-requisitos e convergindo para saberes “superiores”, a partir de agora devemos preferir a imagem de espaços de conhecimentos emergentes, abertos, contínuos, em fluxo, não lineares, se reorganizando de acordo com os objetivos ou os contextos, nos quais cada um ocupa uma posição singular e evolutiva (LÉVY, 2010, p. 160).

O autor defende, no texto “Educação e Cibercultura”, que “o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede” (LEVY, 2010, p. 160). Nesse contexto, o professor é incentivado a se tornar um incentivador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos, em vez de um transmissor direto de

---

<sup>5</sup> “Ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores” (LEVY, 2010, p. 17).

conhecimentos. As aprendizagens podem acontecer sem uma previsão do que aprender e quando aprender.

Pesquisas realizadas pelo Cetic sobre o uso das tecnologias na educação, apontam que: “Faz-se necessário que a inserção das tecnologias no âmbito educacional esteja em um currículo contextualizado e que propicie a atuação crítica dos alunos e de toda a comunidade escolar” (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2018, p. 27). Dito isso, pode-se pensar em uma formação de professores que contemple o uso das TIC voltadas para o ensino de aprendizagem de Matemática.

É evidente que a presença das tecnologias digitais de informação e comunicação tem provocado transformações importantes na organização econômica, social e cultural. Segundo Valente (2016), as tecnologias podem oferecer muito mais.

Para tanto,

[...] será necessário aprofundarmos nossa concepção sobre essas tecnologias, entendendo como elas funcionam, como elas podem ser adaptadas aos diferentes contextos e situações de nosso dia a dia e, com isso, podemos usufruir dos verdadeiros benefícios da cultura digital (VALENTE, 2016, p. 866).

Desse modo, percebe-se a preocupação de elaboradores de políticas educacionais voltadas para a implementação de conceitos oriundos da Ciência da Computação que estejam acessíveis a todos. A BNCC é um exemplo dessa preocupação com a normatização de competências e habilidades voltadas para o Pensamento Computacional e o uso das TIC como ferramentas de ensino e aprendizagem no ensino do país.

Assim, para que as redes acompanhem essa evolução tecnológica, devem investir na formação continuada de professores, pois eles são a mola mestra do ensino e da aprendizagem em diversos contextos sociais do país.

### 3.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Seymour Papert, pioneiro no uso do computador como ferramenta de aprendizagem, definiu a programação de computadores como “a ação de comunicação entre usuário e máquina por meio de uma linguagem que ambos entendem, em seu livro *“Mindstorms: children, computers and powerful ideas”* (1980).

Papert afirma ainda que, quando essa programação é utilizada como uma prática pedagógica, um dos resultados esperados dessa ação de forma estruturada é o desenvolvimento que se pode chamar de **Pensamento Computacional**.

O termo Pensamento Computacional ou *Computational Thinking* surgiu com Wing, que afirma que “o pensamento computacional se baseia no poder e nos limites de processos de computação, quer eles sejam executados por um ser humano ou por uma máquina” (WING, 2016, p. 33). Desse modo, o Pensamento Computacional inclui uma série de processos que refletem no campo da Ciência da Computação.

O Pensamento Computacional é a base para a identificação de problemas e soluções que podem ser resolvidas tanto por processadores quanto pelos homens. Resumindo, seria a capacidade criativa, crítica e estratégica de utilizar as bases computacionais nas diferentes áreas de conhecimento para a resolução de problemas. Dito isso, Brackmann (2017) afirma que

o Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p. 29).

Assim, é oportuno pensar que o estudo do Pensamento Computacional no processo de ensino e aprendizagem permite uma integração entre as áreas do conhecimento por meio de estratégias bem fundamentadas com o objetivo de resolver os problemas de forma rápida e eficaz. Nesse sentido, as habilidades relacionadas a esses conceitos podem ser desenvolvidas com a interação das áreas envolvidas e pertinente à própria Matemática.

Consoante a isso, Wing (2016) afirma que, o

Pensamento computacional envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação (WING, 2016, p.1).

Para Wing (2016), favorecer o Pensamento Computacional tem, por principal função, a formação de pessoas capazes de não apenas identificar as informações, mas, principalmente, de produzir artefatos a partir da compreensão de conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano.

Compreende-se a necessidade do desenvolvimento de materiais e abordagens no ensino do Pensamento Computacional para que as autoridades ofereçam suporte aos futuros professores, e para que os gestores escolares possam compreender e apoiar a inserção do Pensamento Computacional no currículo escolar. Sendo assim, é preciso incentivar os alunos e professores a revisitar, constantemente, seus conhecimentos e concepções, sendo capazes de tirar conclusões do seu trabalho, saber argumentar em favor delas, acolher os argumentos contrários e produzir novos conhecimentos.

Durante muito tempo, o pensamento lógico na escola se manteve restrito às disciplinas de Matemática e Física. Com o desenvolvimento das ciências da computação e o emprego da tecnologia na educação, surgiram novos processos para o aperfeiçoamento da capacidade de resolução de problemas, como o Pensamento Computacional.

Na seção a seguir, apresentam-se algumas experiências com o uso do Pensamento Computacional com o intuito de mostrar que é possível desenvolvê-lo nos processos de ensino e de aprendizagem e na formação de professores.

### 3.3 EXEMPLOS DO USO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Na busca por experiências quanto ao uso do Pensamento Computacional no processo de ensino e aprendizagem, recorreu-se a alguns exemplos de utilização dessa metodologia, de como vem sendo utilizada no ensino de Matemática e vivenciada por professores em um curso de extensão.

Nos quatro exemplos a seguir, apresentam-se estratégias que podem nortear a forma de se trabalhar com o Pensamento Computacional, que é uma abordagem diferenciada para o ensino de Matemática e que pode ser incorporada nos processos formativos como estratégia facilitadora do ensino e da aprendizagem, com o objetivo

de desenvolver habilidades cognitivas que são importantes para a vida profissional, social e para as atividades cotidianas dos indivíduos.

No primeiro artigo intitulado “Ensino do pensamento computacional na educação básica”, Schlögl *et al* (2017) relatam uma experiência de um projeto de extensão dos cursos de Ciências da Computação, Sistemas de Informação, Publicidade e Propaganda, Matemática e Letras, da Universidade Federal de Blumenau, que teve como objetivo aprimorar e permitir o desenvolvimento desses saberes em um ambiente informatizado, possibilitando também a inclusão digital.

Segundo os autores, “a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) aponta que o ensino de lógica de programação é fundamental nas escolas de ensino fundamental” (SCHLÖGL *et al*, 2017, p. 304). Para eles,

não é mais possível imaginar uma sociedade na qual os indivíduos não necessitam de conhecimentos básicos de Computação, tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, física ou outras ciências (SCHLÖGL *et al*, 2017, p. 304).

Nesse contexto, é permitido aos indivíduos o desenvolvimento de capacidades como as habilidades de raciocinar, tomar decisões estratégicas, memorizar e perceber o ambiente.

Para o desenvolvimento da experiência, foram tomados como base trabalhos relacionados com as atividades desenvolvidas, que são: *Code.org* (plataforma dedicada a expandir o ensino de Ciência da Computação nas escolas), *Greenfoot* (programa para ensinar programação de forma fácil e divertida) e *Scratch* (ensinar a lógica de programação através da criação de estórias, jogos e animações).

Esse projeto foi executado com alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental, com carga horária semanal de uma hora, com turmas do período matutino e vespertino, compostas por uma média de aproximadamente 20 alunos cada, em um total de 42 alunos.

Segundo os autores da experiência, uma das possibilidades de incluir a lógica de programação nas séries iniciais é inserir conceitos-base de forma lúdica, por meio de ferramentas e jogos. A princípio, foi introduzido um jogo de tabuleiro para o aprendizado de programação e, em seguida, foi colocado um jogo informatizado. O objetivo da utilização do jogo de tabuleiro primeiro foi dar um suporte à explicação dos

conteúdos para que os alunos utilizassem com mais segurança o jogo informatizado. O jogo de tabuleiro, composto por um mapa e um conjunto de cartas com comandos, tinha o objetivo de apresentar conceitos antes da realização da programação no jogo informatizado.

Essa experiência contou com uma equipe interdisciplinar em que cada membro ficou responsável por acompanhar o desenvolvimento do jogo. A equipe de Publicidade ficou responsável por desenhar as interfaces do jogo, a de Matemática, por criar os enunciados relacionados aos cálculos, a de Língua Portuguesa, por validar os cálculos, assim como fazer um estudo a respeito do letramento digital das crianças e, por fim, a equipe de programação ficou responsável por programar o contexto projetado.

O curso é organizado por aulas e, em cada uma delas, o aluno resolve os exercícios que são recomendados para treinar aquele conhecimento e, quanto mais aulas o aluno realiza, maior é a dificuldade do exercício proposto. A parte principal do jogo é a resolução dos exercícios, pois traz uma interface limitada que exhibe somente o essencial como o mundo, o robô, os objetos de interação para as atividades propostas.

Após seis meses de experimentação do jogo, a equipe de programadores e professores que acompanhou a execução do projeto percebeu que os alunos conseguiram adquirir, em pouco tempo, os conceitos-base da programação. Alguns alunos conseguiram pensar além do disposto para eles. Do ponto de vista pedagógico, os professores afirmaram que houve uma melhora na atenção e no pensar para raciocinar cálculos matemáticos e ainda contribuiu para o desenvolvimento pessoal dos alunos, posto que propôs ensinar questões ligadas à tomada de decisões vivenciadas no dia a dia.

As atividades propostas e vivenciadas pelos alunos com a utilização do jogo, como se pode observar, permitiram o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, ou seja, pensar antes de executar. O reflexo disso foi mostrado nas aulas regulares pelo relato das professoras. Desse modo, deve-se pensar na inserção dessas metodologias com uso das TIC para despertar o interesse dos alunos e motivá-los ainda mais nas aulas de forma interdisciplinar.

O segundo exemplo de uso do Pensamento Computacional nas atividades escolares foi apresentado por Koscianski e Glizt (2017). Com o tema “O pensamento

computacional nos anos iniciais do ensino fundamental”, mostram uma experiência vivenciada com alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ponta Grossa no Paraná. O estudo tinha como principal objetivo aperfeiçoar o desenvolvimento do raciocínio lógico desses alunos na resolução de problemas.

Koscianski e Glizt consideram importante que

[...] se desenvolva com os alunos o hábito de exercitar atividades desafiadoras, por meio de situações problema, desafios, jogos e enigmas que favoreçam a sua aprendizagem de diferentes formas e seja possível verificar o conhecimento de conceitos que sejam de domínio do aprendiz (KOSCIANSKI; GLIZT, 2017, p. 7).

Nesse sentido, percebeu-se que a metodologia de resolução de problemas interessantes e desafios que foi utilizada para o desenvolvimento de habilidades corrobora para uma melhor participação dos alunos nessas atividades. Wing (2016) aponta que, através do Pensamento Computacional, é possível reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação.

A pesquisa foi aplicada em uma turma regular de 3º ano do Ensino Fundamental em que a pesquisadora era a professora regente. A partir das dificuldades evidenciadas pela observação da professora, buscou-se trabalhar com atividades que despertassem o interesse dos alunos e que pudessem contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico. As atividades selecionadas e adaptadas para a pesquisa permitiram a aprendizagem de conceitos ligados ao Pensamento Computacional de forma lúdica, o que é condizente com a idade dos alunos participantes.

Para aplicação dessa pesquisa, junto ao grupo de alunos, foram realizadas atividades com os temas a seguir: números binários; representação de uma imagem através de *pixels*; teoria da informação; interpretação e execução de algoritmos; raciocínio lógico.

O tema sobre **números binários** permitia que os alunos decifrassem uma mensagem a partir do uso do código e compreendessem como o computador armazena as informações, a partir da conversão binária. Já sobre o tema **representação de uma imagem através de pixels**, as atividades permitiram que os

alunos vissem como o computador realizava o armazenamento de desenhos, fotografias e outras imagens utilizando apenas números.

No tema **teoria da informação**, os alunos utilizaram inicialmente o dicionário para pesquisar conceitos. A aprendizagem desses conceitos tornou-se importante para que as crianças pudessem compreender a relevância da síntese de ideias e a funcionalidade desse recurso nos computadores. Ao ser trabalhado o tema **interpretação e execução de algoritmos**, foram apresentados aos alunos métodos utilizados pelo computador para ordenar elementos de maneira rápida e eficiente. O tema **raciocínio lógico** foi desenvolvido ao longo do período de execução do projeto.

Segundo Koscianski e Glizt (2017), a avaliação do trabalho foi realizada por meio de uma análise pautada nas temáticas desenvolvidas, permitindo a evolução individual e coletiva dos alunos participantes, bem como analisar as contribuições do Pensamento Computacional no desenvolvimento do raciocínio lógico.

A partir das atividades desenvolvidas com o grupo de alunos, observou-se que a aprendizagem dos conceitos ligados à Ciência da Computação se deu de forma satisfatória.

Para os autores da pesquisa, os estudantes desenvolveram habilidades que vão além do pensar logicamente, como a autonomia e a capacidade de transformar um problema geral em parcelas menores para sua resolução. Nesse contexto, o estímulo ao raciocínio lógico e as habilidades ligadas ao pensamento computacional podem ser especialmente importantes no atual momento, em que a tecnologia traz inovações constantemente e a sociedade requer novas competências.

Um terceiro exemplo de uso do Pensamento Computacional foi apresentado no artigo “Explorando o pensamento computacional para a qualificação do ensino fundamental”, de Cavalheiro, Foss, Aguiar, Bois, Pernas, Reiser, Piana e Mazzini (CAVALHEIRO *et al*, 2020). O projeto apresentado pela equipe com o nome de “ExpPC: explorando o pensamento computacional para a qualificação do ensino fundamental” considera que as escolas de Ensino Fundamental são veículos relevantes para a implantação da metodologia via Pensamento Computacional, no sentido de incentivar as habilidades para o desenvolvimento pleno e efetivo do raciocínio lógico-dedutivo, principalmente nos primeiros anos escolares.

O projeto ExpPC, realizado pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) com o apoio da Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Pelotas, no Estado do

Rio Grande do Sul, buscou sensibilizar a rede de ensino para a importância da introdução dos fundamentos do ensino da Ciência da Computação desde o Ensino Fundamental. Os principais objetivos específicos foram a introdução de alunos e professores das séries iniciais do Ensino Fundamental no processo de solução de problemas denominado Pensamento Computacional e a criação de oficinas voltadas para o desenvolvimento de habilidades e a promoção de atitudes essenciais do Pensamento Computacional.

Nesse projeto, que ocorreu de 2013 a 2015, foram utilizadas atividades selecionadas e adaptadas da literatura, ou mesmo novas atividades que têm sido propostas e desenvolvidas em sala de aula. As três escolas onde aconteceu o projeto foram selecionadas pela SMED. Em 2013, foi realizada uma aplicação-piloto com duas turmas de 4º ano numa escola de periferia. Nesse ano, foram desenvolvidas quatro atividades selecionadas e adaptadas da literatura. Em 2014, três dessas atividades foram aplicadas a três turmas de 4º ano, uma escola central, uma rural e outra de periferia. Já em 2015, novas atividades foram propostas e desenvolvidas com três turmas de 5º ano, duas turmas de escolas de periferia e uma turma de escola central.

A escolha da metodologia levou em consideração o perfil do público-alvo e a infraestrutura das escolas públicas do município cuja maioria não possui laboratório de informática. Com isso, foi adotada a metodologia da computação desplugada que visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica e sem o uso de computadores. Algumas habilidades de Pensamento Computacional foram priorizadas nesse período, como representação de dados por meio de abstrações; organização lógica e análise de dados; soluções por meio do pensamento algorítmico e fazer combinações mais eficazes. A definição das habilidades e dos conteúdos a serem trabalhados sempre buscou consonância com o Pensamento Computacional e com os conteúdos referentes ao ciclo correspondente nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

No início do projeto, os alunos foram submetidos a um teste para avaliar as habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional. Ao término de uma etapa das atividades do projeto, esses alunos faziam um novo teste semelhante ao primeiro, avaliando as mesmas habilidades. No projeto, foram desenvolvidas as seguintes

atividades: números binários; caça ao tesouro; algoritmos de ordenação; cara a cara e introdução a algoritmos.

Nos anos de 2013 e 2014, foram trabalhadas, nas turmas de 4º ano, as mesmas atividades e, em 2015, com turmas de 5º ano, foram introduzidas duas novas atividades (CAVALHEIRO *et al*, 2020). De modo geral, os alunos pareciam motivados para a realização das atividades e não demonstravam dificuldades. Outro ponto observado foi a utilização de material concreto que chamava a atenção e facilitava na execução das atividades.

Percebe-se, nesse relato, que as atividades lúdicas contribuíram para a aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental da rede pública municipal de Pelotas-RS. Verificou-se, ainda, que a estimulação de habilidades exigidas pelo pensamento algoritmo contribuiu de forma significativa na organização lógica para representação, comparação e análise de dados via resolução de problemas na prática de sala de aula.

Os pesquisadores afirmam que os resultados obtidos com essa experiência mostram uma colaboração efetiva e sensível na melhoria da relação ensino-aprendizagem, que advém da integração entre as comunidades escolar e acadêmica, colaborando para a qualificação e a formação de novos recursos humanos e aplicação de recursos tecnológicos para a ampliação da ação mais consciente da rede educacional do município.

No quarto exemplo, no artigo “Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática”, Barcelos, Bortoletto e Andrioli (2016) apresentam um exemplo de utilização do Pensamento Computacional na formação de professores de Matemática da rede pública de Guarulhos e com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. O curso foi desenvolvido com professores na formação inicial e continuada de professores de Matemática, baseado na construção de jogos digitais e oferecido em uma plataforma *on-line*, visando capacitá-los para criar atividades que envolvessem tópicos matemáticos juntamente com o desenvolvimento de competências do Pensamento Computacional.

Para o desenvolvimento dessa ação, foi utilizado o ambiente virtual de aprendizagem *Moodle* como plataforma de suporte dos conteúdos a serem apresentados, flexibilizando o local e horário de estudo dos participantes. O curso foi organizado em dez módulos, contando com o prazo para elaboração e o projeto final

do curso, dez semanas. Todas as atividades se baseavam na construção de mecanismos de jogos digitais visando à construção de um jogo completo. Nos cinco primeiros módulos, foram introduzidos os conceitos fundamentais de programas de computadores e nos quatro últimos aprofundou-se a reflexão sobre as atividades a serem desenvolvidas por eles no projeto final do curso e no futuro com seus alunos.

Nesse curso, foram oferecidas 20 vagas, sendo 50% para professores da rede pública de ensino. Caso não fossem preenchidas, poderiam ser colocadas pessoas com outros perfis. No final, a turma ficou com 5 (cinco) professores da rede pública, 14 alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática ou Pedagogia e 1 (um) aluno do curso da área de Informática.

Segundo a avaliação dos organizadores do curso quanto à participação dos alunos do curso, o acesso aos materiais foi maior que a entrega das atividades. No final, apenas 5 (cinco) alunos (25% dos participantes) entregaram o projeto final. Dos projetos entregues, todos atingiram proficiência próxima ao máximo previsto na proposta apresentada. Dos cinco que apresentaram o projeto, quatro não tinham experiência em programação de computadores. Demonstraram, ainda, um domínio intermediário ou avançado em aspectos do Pensamento Computacional relacionados à programação de computadores.

Diante da pesquisa apresentada, os autores pontuam que o desenvolvimento do Pensamento Computacional é relevante, porém, a adequada formação dos professores para trabalhar tais conceitos ainda se constitui como um desafio.

Os exemplos citados mostram as possibilidades e os benefícios da aprendizagem em Matemática dos estudantes no que tange ao desenvolvimento do raciocínio lógico, do Pensamento Computacional, da utilização das TIC a partir dos anos iniciais e na formação continuada de professores de Matemática, sendo eles os interlocutores do processo de construção do conhecimento. No entanto, o uso de tecnologias nos processos formativos e no ensino e aprendizagem de Matemática é pouco utilizado.

### 3.4 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

A pesquisa científica constitui uma das atividades mais importantes da vida acadêmica. Para Lakatos e Marconi (2003, p. 155), “a pesquisa, portanto, é um

procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Assim, o conhecimento científico obtido por meio de um processo metodológico tem como finalidade, na maioria das vezes, explicar e discutir um fenômeno baseado na verificação de hipóteses.

De acordo com a afirmação das autoras supracitadas, entende-se que toda e qualquer pesquisa pressupõe a escolha de uma das alternativas teórico-metodológicas, por exigir um rigor científico. Para o desenvolvimento desta investigação, optou-se por um estudo de caso de abordagem de cunho qualitativo, que, de acordo com Godoy (1995, p. 58),

[...] envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Quanto à sua funcionalidade, a pesquisa qualitativa se propõe a investigar dados descritivos de uma situação ou fenômeno, envolvendo o pesquisador com o objeto a ser pesquisado. A pesquisa se desenvolve ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (GIL, 2002).

A partir desses apontamentos, a presente pesquisa se propôs a investigar e compreender como o uso das TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina. Desse modo, optou-se pela realização de entrevistas individuais semiestruturadas com os seis professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina, que objetivam esclarecer os entraves da função do professor formador de Matemática da rede pesquisada.

Segundo Lakatos e Marconi (2003, p.195),

[...] a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social.

Essa técnica proporciona uma conversação verbalmente com o entrevistado a fim de obter a informação necessária, sendo também um importante instrumento de trabalho. Caracteriza-se como uma forma de interação social, uma forma de diálogo assimétrico em que o pesquisador busca coletar os dados e o pesquisado se apresenta como fonte de informações.

De modo geral, pode-se afirmar que as entrevistas se dividem em: entrevistas estruturadas, que são aquelas que predeterminam em maior grau as respostas a serem obtidas, e as semiestruturadas, que são desenvolvidas de forma mais espontânea (GIL, 2008). Assim, a seu modo, cada uma dessas denominações traz sua contribuição para a pesquisa.

É oportuno pensar que a entrevista se revela um instrumento de pesquisa bastante efetivo na coleta de informações daquilo que se pretende conhecer sobre a prática dos professores formadores de Matemática da Semec, permitindo ajustes na formação de professores de Matemática em relação ao uso das TIC e do Pensamento Computacional, abordados na BNCC. Assim, essa abordagem permite analisar as especificidades e as experiências dos pesquisados de uma forma menos engessada para apontar seus pontos de vista sobre os assuntos relacionados ao objeto de estudo.

Acerca da utilidade desse instrumento de pesquisa, afirmam Ludke & André (1994):

A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informação e sobre os mais variados tópicos. Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. Pode permitir o aprofundamento de pontos levantados por outras técnicas de coleta de alcance mais superficial, como o questionário (LUDKE; ANDRÉ, 1994, p.34).

Tendo em vista o objetivo da pesquisa - **investigar e compreender como o uso das TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina** –, foram realizadas entrevistas on-line individuais semiestruturadas com os seis professores formadores de Matemática da referida rede de ensino. Como fora anteriormente mencionado, esses professores formam toda a

equipe de formadores de Matemática, juntamente com a pesquisadora, que também é formadora.

A seleção dos sujeitos pesquisados ocorreu por meio de convite, por *e-mail*, feito pela pesquisadora, que, por sua vez, atua como coordenadora da equipe de formação em Matemática da Semec. Essa equipe trabalha com os professores do 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Teresina. Para obter as informações sobre os professores formadores pesquisados, foi encaminhada uma ficha, por *e-mail*, para coleta de dados sobre a situação acadêmica, funcional e de dados pessoais de cada um a qual foi respondida prontamente por todos os professores.

Desde o ano de 2020, estamos passando por um problema mundial que é a pandemia do Covid-19. Uma das estratégias para manter a segurança quanto à contaminação é a manutenção de um distanciamento social orientado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Sendo assim, as entrevistas ocorreram de forma *on-line* por meio da plataforma *Google meet* e foram gravadas em áudio via celular e, em seguida, transcritas para posterior análise.

As entrevistas individuais foram agendadas previamente após os formadores lerem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido encaminhado via *e-mail* para cada participante que responderam concordando em participar da pesquisa. Nesse sentido, cada entrevista aconteceu em dias diferentes devido ao distanciamento social provocado pela pandemia da Covid-19.

Inicialmente, houve a apresentação da pesquisadora apontando os objetivos da pesquisa e esclarecendo que os dados obtidos seriam mantidos no anonimato e utilizados apenas para fins de estudo visando à melhoria das formações continuadas de professores de Matemática da Semec. Em seguida, foram apresentadas algumas perguntas seguindo um roteiro para melhor compreensão dos entrevistados, por meio de slides, em *power point*. Os entrevistados só tomaram conhecimento das perguntas no momento da entrevista. À medida em que os entrevistados respondiam os questionamentos, o pesquisador ia dialogando com eles a fim de obter o máximo de informações necessárias para fundamentar o problema da pesquisa.

Na seção seguinte, apresenta-se o perfil dos professores formadores de Matemática da Semec, conforme preenchimento de uma ficha solicitada pelo pesquisador, via *e-mail*.

### 3.4.1 Perfil dos professores formadores de Matemática

Com o objetivo de traçar o perfil dos sujeitos acerca das informações pessoais, profissionais e acadêmicas, o pesquisador enviou por *e-mail* uma ficha para preenchimento, a qual foi prontamente respondida. Dessa forma, para manter o anonimato dos participantes, utilizaram-se letras para representar cada um deles.

A respeito disso, o quadro a seguir apresenta uma síntese do perfil dos participantes.

Quadro 2: Perfil dos professores formadores de Matemática da Semec

FORMADOR	A	B	C	D	E	F
IDADE/ANOS	49	34	51	35	51	40
SEXO	M	M	F	F	M	F
SITUAÇÃO FUNCIONAL	EFETIVO	EFETIVO	EFETIVA	EFETIVA	EFETIVO	EFETIVA
GRAU DE INSTRUÇÃO	ESPECIALISTA	LICENCIADO	ESPECIALISTA	MESTRA	MESTRE	ESPECIALISTA
TEMPO DE TRABALHO NA ESCOLA	9 anos	9 anos	6 anos	10 anos	17 anos	10 anos
TEMPO NA FORMAÇÃO	5 anos	1 ano	5 anos	1 ano	12 anos	4 anos

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados coletados em instrumental próprio (2020).

Como foi possível observar, no tocante à situação funcional, todos os professores formadores são efetivos. Grande parte é especialista e dois deles são mestres. Quanto à experiência como professor formador, a maioria já possui mais de um ano nesse trabalho, apenas o Formador B possui 5 meses nessa função. Quanto à sua prática como formador, ele relata que: “participava de um curso, curso esse em parceria da Prefeitura com a Fundação Leman e dentro desse curso nós tínhamos diversas práticas, vivências, voltadas para a capacitação do professor formador”

(FORMADOR B, em 23/09/2020). Segundo ele, as metodologias utilizadas nesse curso têm ajudado muito no desenvolvimento das atividades com os professores.

Por outro lado, o Formador E, que está há doze anos nessa função, colabora com os outros formadores compartilhando experiências adquiridas ao longo dos anos. A prática dos formadores com mais tempo nessa função proporciona uma integração e colaboração entre a equipe no sentido de que os mais experientes socializam suas vivências com os outros formadores, para que se sintam seguros no tocante ao desenvolvimento de metodologias com os professores. Independentemente de os formadores serem bons profissionais, a formação continuada é importante no tocante a terem uma segurança maior quanto às teorias e práticas de ensino.

Apesar de todos os professores formadores já terem experiências como professor em sala de aula, apenas dois deles já haviam trabalhado na função de formador. O Formador D relata que “foi na Semec onde a função teve maior relevância, um aprendizado maior e um conhecimento mais sistematizado”. Nas formações ofertadas pela Secretaria, os formadores seguem uma rotina que vem determinada no currículo de Teresina. Nesse sentido, organizam-se os encontros de formação a partir de habilidades que serão trabalhadas na quinzena seguinte.

Podemos observar também que, a partir dos dados apresentados no quadro 2, não há uma rotatividade grande de formadores, visto que a maioria possui mais de três anos na formação. Os formadores mais recentes, que compõem a equipe, foram convidados devido ao aumento do número de professores atendidos pela Secretaria. Assim, a Secretaria precisou ampliar o quadro de formadores.

Tendo em vista que a formação acadêmica dos professores não os prepara para ser formadores, observa-se a necessidade de uma formação continuada que atenda às necessidades dos professores que ensinam Matemática na Semec. Um estudo intitulado “Os desafios do ensino de Matemática na educação básica” realizado pela UNESCO aponta que,

em muitos países, a formação continuada de professores está fragmentada, sem uma visão de longo prazo, sem coerência, sem um vínculo de continuidade com a formação inicial. Essa situação compromete seriamente a possibilidade de melhorias da qualidade do ensino (UNESCO, 2016, p. 30).

Para os autores, a evolução dos conhecimentos sobre as práticas dos professores e seus possíveis modos de evolução permite que a prática dos professores evolua, de modo que, em suas aulas, sejam desenvolvidas atividades de Matemática de qualidade. Com isso, entende-se que a formação continuada deva acompanhar essa evolução, tendo em vista que as orientações trazidas na BNCC precisam chegar até os alunos.

É possível perceber a inexistência de uma proposta que contemple as necessidades formativas dos professores formadores, a partir do relato dos sujeitos pesquisados. Ao ser questionado sobre como foi preparado para que pudesse exercer a função de professor formador da Semec, o Formador C relata: “eu não fui preparada, depois de já está na função a gente fez alguns cursos. Eu acredito que tudo que o professor aprende vai muito da parte da formação continuada de professores”. Corrobora com isso a afirmação do Formador F: “a gente recebeu uma orientação de como seria o trabalho, capacitação não”. A ênfase na fala desses pesquisados retifica as propostas feitas nesta dissertação para implementar a formação continuada para professores formadores a partir do ingresso nessa função.

Diante desse cenário, percebe-se a importância da formação continuada para professores e professores formadores. Gatti aponta que,

nos últimos anos do século XX, tornou-se forte, nos mais variados setores profissionais e nos setores universitários, especialmente em países desenvolvidos, a questão da imperiosidade de formação continuada como um requisito para o trabalho, a ideia da atualização constante, em função das mudanças nos conhecimentos e nas tecnologias e das mudanças no mundo do trabalho. (GATTI, 2008, p. 58)

A autora supracitada afirma ainda que a formação continuada foi colocada como aprofundamento e avanço nas formações dos profissionais. Assim, a formação continuada pode proporcionar uma atualização, de forma sistematizada, quanto às inovações tecnológicas e nas práticas dos professores intentando uma melhoria na qualidade do ensino ofertado.

A maioria dos professores pesquisados relatou não ter participado de formação para ingressar como professor formador na Semec. O Formador A relata que, no início, foi orientado pelos formadores que já estavam na rede e que, ao longo do tempo, surgiram cursos de aperfeiçoamento da prática como formador, por exemplo, o Curso do MATHEMA, que era voltado para a formação de formadores de

Matemática. O Formador A relata que “ao longo do tempo, a Semec foi disponibilizando vários cursos que foi fazendo com que a gente aperfeiçoasse cada vez mais essa ação de formação”. Apesar de ter havido essa formação do MATHEMA, é necessário ter formação continuada para formadores, já que eles estão sempre em busca de autoformação para fortalecer os anseios dos professores.

Segue o relato de alguns desses profissionais quanto à sua capacitação para o exercício da função de formador:

Primeiro eu comecei a participar de um curso voltado para professores formadores. A partir desse curso, em dupla com outro colega que já era formador, ele passou a observar o meu trabalho quanto às atividades práticas que desenvolvia voltadas para esse curso nas escolas (FORMADOR B, em 23/09/2020).

Eu aprendi a ser formadora sendo formadora. Depois do convite eu participei das oficinas aos sábados como ouvinte, depois eu participei como ministrante para poder assumir as turmas de formação. (FORMADOR D, em 19/09/2020).

Como professor formador não tinha boa experiência, mas a experiência era como professor de sala de aula né. As práticas que eu tinha e meu conhecimento como professor (FORMADOR E, em 24/09/2020).

De acordo com o relato dos formadores, eles aprendem sua função na prática. O que os formadores mais experientes fazem é socializar suas práticas com os formadores novatos no sentido de dar subsídios para que executem sua função com êxito para que atendam às necessidades da Secretaria e dos professores também. Para Tardif e Raymond (2000, p. 237),

compreender os saberes dos professores é compreender, portanto, sua evolução e suas transformações e sedimentações sucessivas ao longo da história de vida e de uma carreira; história e carreira que remetem a várias camadas de socialização e de recomeços.

Os autores ressaltam ainda o domínio progressivo da situação de trabalho, pois abrange os processos didáticos e pedagógicos, o ambiente escolar, a relação entre os pares e autores educativos. A troca de experiências entre os pares fortalece as práticas de ensino e, com isso, os professores podem apoiar os alunos na construção do conhecimento e não apenas no acúmulo de informações.

As inovações apontadas na BNCC, de caráter normativo, orientam na reformulação dos currículos das redes de ensino para serem aplicadas em sala de aula. Portanto, é necessário que os professores formadores sejam formados a fim de orientar os professores, nos encontros de formação, quanto à utilização de recursos tecnológicos e do Pensamento Computacional como instrumentos de ensino e aprendizagem.

Consoante a isso, tem-se que,

[...] no âmbito das práticas formativas, no contexto da formação inicial e continuada, as críticas dizem respeito principalmente à frágil articulação entre teoria e prática, entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico, entre universidades e escolas (GATTI *et al.* 2019, p. 177).

De acordo com o que pontuam as autoras, essa fragilidade entre o que é ensinado nas universidades e o que é ensinado nas escolas poderia ser minimizada com uma formação sistematizada que levasse em conta as atualizações vigentes nos documentos normativos e que contemplasse as novas metodologias de ensino.

Dentre os pesquisados, o Formador E, que está há mais tempo nessa função, relata que, quando iniciou como formador, participou de uma formação para poder trabalhar na formação com os professores. Além de ser o que tem mais tempo na formação, é o que possui mais habilidades com as tecnologias e, com isso, pode compartilhar com os demais formadores e com os professores, nas formações, alguns exemplos de utilização de TIC para o ensino de Matemática. O Formador E afirma “minha tese de mestrado foi em cima da tecnologia, trabalhar o uso de *softwares* de geometria junto com os alunos. Eu fiz o comparativo entre o uso de tecnologias e o uso tradicional do ensino da Matemática no ensino de Geometria” (Formador E, em 24/09/2020). Apesar de o mestrado não ser em tecnologias, o Formador E utilizou as habilidades que possuía para defender sua tese e aperfeiçoar a aprendizagem dos alunos em Matemática.

Valente (1999) aponta que

o processo de formação deve criar condições para o docente construir conhecimento sobre as técnicas computacionais, entender por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica, e ser capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo e voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno (VALENTE, 1999, p. 2).

Dessa maneira, devem ser oferecidas condições para que o professor saiba contextualizar os conhecimentos adquiridos e as experiências vividas na formação para a realidade de sala de aula, compatibilizando as necessidades dos alunos com os objetivos pedagógicos pretendidos.

Dos seis professores formadores da Semec, cinco deles relataram na entrevista que receberam um convite da Secretaria para desenvolver a função pelo fato de demonstrarem bons resultados junto aos alunos. Apenas o Formador D enviou o currículo para a Secretaria manifestando a vontade de ser formador, solicitação que foi aceita. Esses profissionais passaram por uma entrevista com técnicos da Semec a fim de terem conhecimento sobre a função de formador e sobre as condições de trabalho oferecidas pela Secretaria.

Na seção seguinte, apresentam-se os resultados e a análise das entrevistas individuais com os seis professores formadores sobre suas experiências nessa função e como eles têm atuado, considerando as perspectivas apontadas pela BNCC quanto ao uso das TIC, do Pensamento Computacional e os desafios que têm enfrentado nas formações de professores da Semec. Essa análise está estruturada em dois eixos: i) o professor formador e sua prática e ii) a BNCC e o uso das TIC pelos professores de Matemática. Essa divisão visa a uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

### **3.4.2 O professor formador e sua prática**

Esta seção traz a análise de todos os resultados da pesquisa, a percepção dos professores formadores quanto à execução das tarefas como formador, as entrevistas individuais com os seis professores formadores de Matemática da Semec quanto à sua prática, quanto ao uso das TIC e do Pensamento Computacional.

Em relação às formações, o formador B discorre sobre o processo de organização dos encontros:

[...] dizer que nós temos aí todo um cronograma previamente formulado e dentro desse cronograma, dentro das datas estabelecidas desse cronograma, nós temos a temática a ser abordada. Nós organizamos os materiais, né, voltados aí para abordagens, claro, dentro da temática específica e, uma vez elaborados esses materiais, nós fazemos, nós, colegas formadores, executamos previamente a formação, uma espécie de teste para ver se tudo tá correto, se tudo tá coerente dentro do tema proposto” (FORMADOR B, em 23/09/2020).

Nesse sentido, segundo relato dos formadores na pesquisa, cada formador organiza uma pauta individual de acordo com a temática desenvolvida em cada etapa de ensino, conforme o cronograma da Secretaria que já define as habilidades que serão trabalhadas em cada bimestre com base no Currículo de Teresina. Seguindo o mesmo raciocínio, o formador E relata: “a gente pesquisa, faz levantamento, organiza uma pauta, o que vai falar com os professores, quais são as habilidades que vai trabalhar com eles, quais as orientações metodológicas que a gente vai passar para esses professores” (FORMADOR E, em 24/09/2020).

Nas pautas dos encontros de formação, constam, ainda, o objetivo geral, os objetivos específicos de cada encontro de acordo com a temática a ser trabalhada, as habilidades a serem desenvolvidas em cada encontro, os recursos didáticos utilizados e a metodologia aplicada em cada atividade vivenciada.

Com base nas entrevistas, os formadores reconhecem que a organização das formações é baseada nas orientações apresentadas no currículo da cidade de Teresina. O Formador D relata que as temáticas discutidas na formação partem das habilidades e conteúdos elencados no currículo da rede e a partir daí fazem as pautas desses encontros.

Em relação a conteúdos e habilidades matemáticas, a gente tem como norte o Currículo Municipal e a metodologia a gente varia de acordo com a temática abordada no encontro, na formação específica, para cada temática talvez seja necessária uma metodologia específica. Mas o nosso Norte é o Currículo Municipal de Teresina (FORMADOR D, em 19/09/2020).

Eu faço uma pauta do encontro, na pauta a gente especifica o objetivo daquele encontro, daquela formação, as habilidades que serão trabalhadas, as habilidades que serão pretendidas e a metodologia que vai ser utilizada durante essa formação e ao final uma avaliação do próprio encontro. Gosto de perguntar para os professores que participaram como eles avaliam, se acrescentou alguma coisa na formação dele, se ele sugere alguma coisa, o que ele concorda, o que ele modifica para, a partir da avaliação do professor, a gente melhorar no encontro seguinte (FORMADOR D, em 19/09/2020).

Um dos formadores argumentou que, além de preparar as pautas, também prepara materiais para utilizar como recursos didáticos junto aos professores: “a gente passa a produzir materiais, muitas vezes são necessárias, a produção de material e, a partir daí, com tudo produzido, a gente no dia da formação já ingressa com uma pauta pronta” (FORMADOR A, em 12/09/2020).

Consoante a isso, temos que

o Currículo de Matemática de Teresina é base para as propostas pedagógicas das escolas da Rede. Estas devem enfatizar as articulações das habilidades de Matemáticas com as de outras áreas do conhecimento, entre as Unidades Temáticas e no interior de cada uma delas (TERESINA, 2018, p. 70)

Conforme destacado pelos formadores, as pautas dos encontros, as habilidades discutidas e as atividades vivenciadas em cada encontro de formação estão alinhadas à proposta curricular da rede municipal de ensino de Teresina.

O relato dos formadores corrobora com o que a Secretaria vem fazendo quanto à formação continuada ofertada na rede em estudo, dando subsídios para melhor aperfeiçoamento de suas práticas junto aos alunos. Essa fala dos formadores também deixa claro que a formação não é feita somente pelo professor formador, mas por todos que estão em sala de aula, pois trazem as suas observações positivas ou negativas no momento da aplicação das atividades sugeridas na formação. Durante a execução das atividades é que se percebem as dificuldades ou habilidades dos professores em relação às metodologias aplicadas em sala de aula. Dessa forma, os ajustes vêm sendo feitos em parcerias entre professor e professor formador.

O Formador A relata que há uma interação entre o que é apresentado na formação e o que é apresentado aos alunos:

[...] se um professor acha que seus alunos aprenderam essas habilidades, ele socializa com a gente e a gente faz algumas análises de alguns resultados, caso a gente tenha alguns resultados em mãos. Depois de tudo isso, a gente faz uma prática de aula dentro do conteúdo da quinzena que a gente vai trabalhar, faz uma prática com os professores como se eles fossem os alunos, a gente desenvolve a prática para perceber os pontos fracos para que a gente possa melhorar em sala de aula e os pontos fortes para o aprendizado da Matemática (FORMADOR A, 12 set. 2020).

Desse modo, as formações procuram relacionar a teoria com a prática dos professores, visando a uma melhor compreensão das habilidades pretendidas diante dos alunos. Assim, é necessário que as formações atendam ao que está posto na BNCC e, conseqüentemente, nos currículos.

Veremos, na seção a seguir, o que os formadores pontuam sobre o uso das TIC e do Pensamento Computacional nos processos formativos.

### 3.4.3 A BNCC e o uso das TIC pelos professores de Matemática

A BNCC serviu de base para reformulação do Currículo de Teresina. Sendo assim, a formação continuada de professores está articulada com as orientações apontadas pela Base dando um suporte aos professores em relação às temáticas atuais. É importante destacar que o pressuposto que orienta as formações de professores do município de Teresina baseia-se nas normatizações do currículo da rede que está alinhado à BNCC. Com o relato dos professores formadores, nas entrevistas, foi constatado que há um alinhamento entre o currículo e a formação continuada de professores de Matemática do município.

Os formadores, durante a entrevista, relataram que a BNCC influenciará nos processos formativos, pois está alinhada ao currículo da rede pesquisada. Desse modo, as inovações trazidas pela Base devem fazer parte das formações no sentido de atualizar as práticas dos docentes. O Formador A relata que “as formações precisam levar o professor a perceber a interação com o aluno para construção do conhecimento” (FORMADOR A, em 12/09/2020). Por outro lado, o Formador C relata que “a estrutura do trabalho com os professores de Matemática é de acordo com o que está na BNCC” (FORMADOR C, em 15/09/2020). Consoante com essa ideia, o Formador D, discorrendo sobre a BNCC, entende que “ela veio com um novo pensamento em relação a todos os conteúdos, às disciplinas, não só a Matemática, é tornar a escola um ambiente ativo, o aluno passa a ser um ser mais ativo na escola” (FORMADOR D, em 19/09/2020). De acordo com André (2018),

[...] é preciso incentivar os alunos e professores a revisitar, constantemente, seus conhecimentos e concepções, sendo capazes de tirar conclusões do seu trabalho, saber argumentar em favor delas, acolher os argumentos contrários, e produzir novos conhecimentos (ANDRÉ, 2018, p. 100).

Podemos observar, com esses relatos, que a BNCC pode influenciar nos processos formativos com os professores de Matemática no sentido de proporcionar ao professor uma qualificação adequada para o desenvolvimento das competências e habilidades com os alunos.

De acordo com o parecer do MEC (2019),

[...] a BNCC deve, não apenas fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos e das propostas pedagógicas das instituições escolares, como também deve contribuir para a coordenação nacional do devido alinhamento das políticas e ações educacionais, especialmente **a política para formação inicial e continuada de professores** (BRASIL, p.1, 2019, grifo meu).

Isso implica que as aprendizagens essenciais, previstas nos documentos oficiais, a serem desenvolvidas com os alunos, requerem um conjunto de competências dos professores para que possam estar preparados para essa demanda. Nesse sentido, percebe-se que há a necessidade de uma formação adequada para que os professores conheçam bem as competências apontadas na BNCC e posterior desenvolvimento junto aos alunos com a utilização de práticas e vivências de situações contextualizadas para construção de conceitos e desenvolvimento de habilidades estruturantes para a devida etapa de ensino.

É senso comum entre os entrevistados que as formações contribuem para a prática do professor de Matemática da Semec. Contudo, para fortalecer esse trabalho, tornam-se necessárias ações mais efetivas por parte da Secretaria para que os formadores e os docentes façam uso das tecnologias, ofertando capacitação aos formadores quanto ao uso das TIC e no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Para Valente (1999),

o professor também precisa ser capacitado para assumir o papel de facilitador da construção do conhecimento pelo aluno e não mais o de “entregador” da informação. Para isso ele deve ser capacitado tanto no aspecto computacional, de domínio do computador e dos diferentes *softwares*, quanto no aspecto da interação do computador nas atividades da sua disciplina (VALENTE, 1999, 48).

O professor deve ter muito claro o que e como ensinar utilizando o computador como instrumento de ensino e aprendizagem. Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou software, mas auxiliá-lo a desenvolver conhecimento do próprio conteúdo e posteriormente desenvolver com os alunos.

Foi feita a indagação aos formadores sobre as inovações que a BNCC apresenta e que podem fazer parte dos processos formativos. O Formador B destaca: “podemos dizer a questão de Pensamento Computacional, a questão do

socioemocional” (FORMADOR B, em 23/09/2020). O Formador C reforça o que foi dito pelo Formador B, ao relatar que “a BNCC trouxe coisas novas como alguns conteúdos que não vinham expressos nos documentos, Pensamento Computacional, por exemplo, inovações dentro das tecnologias” (FORMADOR C, em 15/09/2020). Percebe-se que os formadores já se apropriaram das temáticas apresentadas na BNCC. No entanto, ainda não conseguem fazer isso com os professores nos encontros de formação.

Para tornarem efetivas as aprendizagens essenciais que estão previstas nos currículos, os professores terão que desenvolver competências profissionais que os qualifiquem para uma docência voltada para as demandas da sociedade contemporânea cada vez mais complexa e que vem mudando a cada ano.

Os formadores pesquisados reconhecem que as inovações apontadas na BNCC são de suma importância para o acompanhamento da evolução dos conhecimentos da sociedade atual. No entanto, não se sentem seguros quanto à transposição didática de determinadas habilidades como o uso das TIC e do Pensamento Computacional como instrumentos de ensino e de aprendizagem.

Nessa percepção, para Wing (2016, p. 2), o Pensamento Computacional “envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação”. Assim, o Pensamento Computacional envolve uma série de ferramentas mentais que reveste a vastidão do campo da computação.

Quanto à melhoria da prática pedagógica do professor, os formadores foram unânimes em afirmar que as formações dão um direcionamento sobre o que ensinar em determinado período de forma que em todas as escolas se trabalham os mesmos conteúdos e habilidades ao mesmo tempo. O que varia é a forma como os professores trabalham, tendo em vista a diversidade de aprendizagem por parte dos alunos. Nesse sentido, o Formador A relata que as formações “têm trazido um direcionamento padrão para os professores de modo que a rede como um todo se organize dentro de uma equidade” (FORMADOR A, em 12/09/2020). Por outro lado, o Formador D declara que a prática do professor “melhora cem por cento, a prática é muito importante, a troca de opiniões, a troca de experiência, de materiais” (FORMADOR D, 19/09/2020).

Diante do exposto, percebe-se que as formações continuadas de professores da Semec, para atender às demandas presentes na Base e, conseqüentemente, no currículo, necessitam de um aperfeiçoamento da prática dos formadores, tendo em vista a não qualificação para exercer tal função ao ingressarem na função de professor formador, segundo relato dos pesquisados.

O estudo mostrou, no relato dos formadores em relação ao trabalho com as TIC nas escolas, que não há uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem devido, em alguns casos, ao fato de as escolas não possuírem estruturas adequadas para esse fim. Nesse sentido, o Formador B relata, sobre o uso das TIC nas formações, que era

muito pouco, eram muito pouco utilizadas. Sim, uma vez ou outra nós abordávamos alguns aspectos de algumas ferramentas aí tecnológicas. Mas, não havia essa intensidade no incentivo do uso das ferramentas tecnológicas como existe hoje dentro do processo pós pandêmico (FORMADOR B, em 23/09/2020).

Percebe-se que a utilização das TIC pouca influência tinha no processo formativo do professor. Para Barbosa e Barbosa (2015, p. 401) “é notório a defasagem na formação do professor a fim de utilizar o computador como ferramenta pedagógica que auxilie no processo de construção do conhecimento, de tal forma que essa tecnologia se torne um meio e não um fim”, pois se faz necessária, também, a compreensão da utilização desses recursos a partir de uma perspectiva educacional.

Sobre a utilização das TIC, o Formador D assegura:

Confesso que, antes da pandemia, esse assunto na Matemática, basicamente, se resumia ao GeoGebra e à calculadora. Claro que tem o formador que tem mais afinidade com tecnologias, ele leva mais para formação. Agora estamos vendo tantas possibilidades com as tecnologias que não era visto antes (FORMADOR D, em 19/09/2020).

Por outro lado, existem profissionais que não foram preparados para trabalhar com esses instrumentos, os quais estão à disposição para as práticas de ensino. Na rede municipal de Teresina, percebe-se o antes e o depois da pandemia. Antes da pandemia, esses recursos eram pouco utilizados pelos formadores e pelos professores. Atualmente, com o ensino de forma remota, os professores tiveram que se adaptar de forma mais intensa para que possam interagir com os alunos no

desenvolvimento de atividades pedagógicas. Sendo assim, assinalam Barbosa e Barbosa (2015, p. 405) que

as máquinas não substituirão o professor, mas é preciso que ele ressignifique seu papel, sua identidade e sua prática pedagógica e que a escola reformule seu currículo, criando novos modelos metodológicos e didáticos e, principalmente que repense qual o verdadeiro significado para que o computador não se torne apenas um adereço moderno.

Nesse contexto, há, porém, professores que não possuem habilidades para utilizar esses instrumentos como complemento de atividades junto aos alunos. O Formador E aponta que “o relato desses professores é que não sabem usar, nem um simples celular não sabem usar com os alunos na questão de interação com seus alunos” (FORMADOR E, em 24/09/2020).

A inserção das tecnologias no ambiente escolar provoca uma mudança de paradigmas. As tecnologias oferecem um leque de recursos que, sendo bem aproveitadas, contribuem de forma efetiva para o desenvolvimento de habilidades para que os alunos se beneficiem com a melhoria da prática desenvolvida pelo professor. Ao adotar recursos tecnológicos, a escola possibilita a compreensão dos conteúdos, proporcionando, assim, melhor qualidade ao ensino e na aprendizagem.

Consoante a isso, Valente (1999) discorre

essa nova atitude é fruto de um processo educacional, cujo objetivo é a criação de ambientes de aprendizagem em que o aluno vivencie e desenvolva essas habilidades. Esses conhecimentos não são passíveis de serem transmitidos, mas devem ser construídos e desenvolvidos pelo indivíduo. Isso implica numa transformação da escola que é muito mais profunda do que simplesmente implementar o computador como mais um recurso pedagógico (VALENTE, 1999, p. 47).

Segundo ao autor, os computadores devem permear os ambientes de aprendizagem possibilitando a construção de conceitos e o desenvolvimento de habilidades necessárias para a sobrevivência na sociedade atual.

Foi perguntado aos formadores sobre o uso do Pensamento Computacional nas formações de professores de Matemática. Segundo os relatos, percebe-se que nem os próprios formadores entendem o que é o Pensamento Computacional e de que forma pode ser desenvolvido com os professores a fim de alinhar essa temática nos processos formativos. O Formador B assim se manifesta:

Então, posso dizer que esse Pensamento Computacional, ele é desenvolvido no sentido de dar a ele opções de ferramentas e dar a eles as instruções de utilização e uso dessas ferramentas para que ele possa se utilizar do processo de ensino aprendizagem (FORMADOR B, em 23/09/2020).

A afirmativa do formador reforça o desconhecimento quanto ao termo Pensamento Computacional e muito menos sobre sua utilização nos processos formativos. É importante que seja proposta a inserção dessa temática nas formações com o objetivo de instrumentalizar o professor para o desenvolvimento da construção do raciocínio lógico na resolução de problemas. Sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional, Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2017) apontam que

[...] o desenvolvimento do Pensamento Computacional não tem como objetivo direcionar as pessoas a pensarem como computadores. Ao contrário, sugere que utilizemos a nossa inteligência, os fundamentos e os recursos da computação para abordar os problemas (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2017, p. 8).

Por meio dos relatos dos formadores, percebe-se que, mesmo não compreendendo bem o termo Pensamento Computacional, a maioria entende que não é utilizado nas formações. O Formador C relatou que “os formadores precisam estudar, amadurecer e encontrar uma forma de como repassar isso aos professores”. Isso reitera a necessidade de formação também para os formadores.

Consoante a isso, Valente (2015) ressalta que,

as ideias sobre o Pensamento Computacional podem ser trabalhadas em conjunto com as disciplinas do currículo... Elas devem explorar outras atividades como a robótica, as narrativas digitais, trabalhadas pelos professores das diferentes disciplinas, que podem se apropriar desses recursos computacionais por intermédio de *wokshops* (VALENTE, 2015, p. 892).

Por outro lado, segundo o autor, ainda não existe um consenso entre os pesquisadores, tanto da Ciência da Computação quanto dos pesquisadores da área de tecnologias da educação, sobre em que consiste o Pensamento Computacional. Para o autor, sem essa definição fica difícil estipular como esse tema pode ser trabalhado na educação, como formar educadores para essa atividade e como avaliar os alunos.

A entrevista mostrou também a percepção dos formadores sobre a importância do papel que desenvolvem e o quanto eles têm aprendido no desenvolvimento da função de professor formador. Para o Formador B, “o professor formador tem um papel fundamental dentro do processo de organização, dos direcionamentos da rede como um todo” (FORMADOR B, em 23/09/2020). Com isso, a organização dos conteúdos e habilidades são repassadas aos professores conforme as orientações curriculares da rede. Já um outro formador entende que exercer essa função agrega valor também à sua prática como professor: “O que eu posso falar de ser professora formadora é que mudou a minha visão de sala de aula, mudou a minha prática de sala de aula” (FORMADOR D, em 24/09/2020).

Esses pontos estruturais, apontados pelos formadores, como a falta de capacitação dos formadores ao ingressarem nessa função, como inserir nos processos formativos o uso das TIC e do Pensamento Computacional como instrumentos de aprendizagem, são pontos importantes para se analisar a implementação de uma política que tenha efetivação na formação de professores da Semec com o objetivo de acompanhar os processos evolutivos da educação como um todo.

Na seção seguinte, apresentam-se as considerações para a construção de um Plano de Ação Educacional (PAE) voltado para as demandas formativas dos professores formadores de Matemática de rede municipal de ensino de Teresina de modo que atenda às perspectivas apontadas na BNCC.

#### **3.4.4 Considerações para o PAE**

O presente capítulo apresentou uma reflexão teórica, analisou alguns elementos mais frequentes do caso investigado a partir das falas dos participantes da pesquisa, procurando compreender as características da relação entre a formação continuada de professores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina e a utilização das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Por meio do estudo empírico apresentado e com a colaboração teórica de estudiosos e pesquisadores sobre o uso das tecnologias na prática pedagógica, foi possível identificar como os recursos tecnológicos são abordados na formação de professores e utilizados em sala de aula na rede municipal de ensino de Teresina. Ao analisar esses resultados, constatou-se que os formadores percebem e reconhecem

a importância da utilização das TIC no processo de ensino e de aprendizagem. Ou seja, compreendem que as tecnologias são eficazes e ajudam muito no desenvolvimento escolar e que se tornam aliadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Ficaram evidenciadas nesta pesquisa, ainda, algumas necessidades de melhorias no que tange à utilização das TIC e do Pensamento Computacional na formação continuada de professores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina como instrumento pedagógico. O quadro 3, a seguir, apresenta os principais resultados do estudo empírico que apontam os entraves quanto à utilização das tecnologias nos processos formativos em Matemática.

Quadro 3 - Principais resultados do estudo empírico e considerações

Principais resultados	Considerações
I - Ausência de qualificação específica na área de atuação como professor formador.	Registrou-se a falta de um curso de aperfeiçoamento que contemple questões didático-pedagógicas e da própria área (Matemática), bem como a utilização de recursos tecnológicos.
II - Necessidade de implementação da utilização das TIC como instrumentos de ensino e aprendizagem nos processos formativos alinhados à BNCC.	Observou-se a necessidade de adequar a utilização das TIC aos processos formativos, necessitando, portanto, de capacitação alinhada à nova proposta apontada pela BNCC.
III - Necessidade de estudo e compreensão por parte dos professores formadores quanto ao uso do Pensamento Computacional no processo de ensino e de aprendizagem.	Percebeu-se a necessidade de implementação de uma proposta de trabalho voltada para o estudo e compreensão do Pensamento Computacional, bem como sua utilização pelos formadores nos processos formativos.

Fonte: Quadro elaborado pela autora (2020).

Com a análise dos dados das entrevistas individuais, verificou-se que alguns desafios surgiram desde o ingresso desses profissionais na função como professor formador e, no decorrer da atuação, quanto à garantia de uma formação que atenda às demandas implementadas na rede de ensino pesquisada, vez que não se oferece, ainda, um suporte técnico que favoreça o fortalecimento das ações de professor formador. Um desses desafios é a falta de capacitação inicial quando os professores

ingressam nessa função. Outro entrave é quanto ao uso das TIC pelos formadores nos encontros pedagógicos e a utilização do Pensamento Computacional na resolução de problemas nos processos formativos a fim de proporcionar uma metodologia que favoreça a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, percebe-se que os formadores entendem a importância de seu trabalho e o valor que é agregado aos professores e, assim, desenvolvam seu trabalho com os estudantes de forma segura e dinâmica. As práticas dos professores formadores se encaixam nos contextos em que estão inseridos, levando em conta a natureza e as características do público-alvo atendidos por eles. Nesse sentido, as orientações das formações são um ponto de partida para um engajamento maior dos professores diante dos desafios vividos no dia a dia.

Portanto, destaca-se que, efetivamente, as formações continuadas devem inserir o letramento digital nos processos formativos para que os professores, se tornem capazes de refletir sobre sua ação docente, e que possam pensar em ações que fortaleçam o trabalho pedagógico, que se sintam seguros em relação às temáticas sobre inclusão digital nos processos de ensino e de aprendizagem.

Consoante a isso, Lévy (2010, p.171) discorre que “será necessário, portanto, buscar encontrar soluções que utilizem técnicas capazes de ampliar o esforço pedagógico dos Professores e Formadores”. Essa busca pela qualificação do professor pode contribuir para uma melhor aprendizagem dos alunos. O autor aponta ainda que “a demanda de formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre também uma profunda mutação qualitativa no sentido de uma necessidade crescente de diversificação e de personalização” (LÉVY, 2020, p. 171). Assim, pode-se pensar em uma formação que atenda às necessidades específicas de cada indivíduo.

No início deste trabalho, partindo do pressuposto de que não há uma formação continuada para professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina, foi apresentada a seguinte questão norteadora: **como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Secretaria Municipal de Educação de Teresina (Semec) pode contribuir para o atendimento dos quesitos quanto ao uso das TIC, constantes na BNCC, com ênfase no pensamento computacional?** Para isso, analisou-se a percepção dos seis professores formadores que atuam nas formações em Matemática, por meio de entrevistas individuais sobre

o desenvolvimento das atividades como formador, sobre a utilização das TIC como instrumentos de ensino e de aprendizagem e sobre a forma como é desenvolvido o Pensamento Computacional nos processos formativos.

Considerando os resultados das análises da pesquisa e a importância da formação continuada para o desenvolvimento de habilidades que favoreçam uma melhor qualidade no ensino de Matemática da rede municipal de Teresina, será apresentado um Plano de Ação Educacional (PAE) com proposição de ações que visem à implantação de momentos formativos para os formadores de Matemática de modo que possam acompanhar as inovações apontadas na BNCC.

Tendo em vista o contexto da pandemia, algumas ações podem não ser aplicadas em sua totalidade e nem no tempo previsto, já que parte das ações serão executadas presencialmente e desenvolvidas em grupos.

Com isso, no próximo capítulo, será apresentado o Plano de Ação Educacional (PAE), de acordo com o resultado das análises da pesquisa e no subsídio teórico utilizado para a compreensão dos dados coletados no estudo empírico utilizado. O foco do PAE está na utilização das TIC e do Pensamento Computacional na formação continuada de professores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina.

#### **4 PLANO DE AÇÃO EDUCACIONAL: AÇÕES PROPOSITIVAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DAS TIC E DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS PROCESSOS FORMATIVOS DA SEMEC**

A presente dissertação analisou o caso de gestão cuja dificuldade teve como base a falta de formação para professores formadores de Matemática quanto à utilização dos recursos tecnológicos na formação continuada de professores da rede municipal de ensino de Teresina. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa, por meio de entrevistas individuais, junto aos professores formadores, a fim de coletar dados empíricos sobre a atuação na função, suas experiências e quanto à utilização das tecnologias nos processos formativos.

Essa tarefa teve como objetivo geral **investigar e compreender como o uso de TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina**. Para que os objetivos fossem atingidos, utilizou-se de uma fundamentação teórica que embasasse a pesquisa empírica realizada.

Como se pôde observar, os pesquisados apontaram aspectos importantes que precisam ser repensados para melhoria da prática pedagógica. Portanto, a formação deve acompanhar as transformações da sociedade e das gerações de forma a atender às demandas do contexto no qual está inserida. Desse modo, novos desafios surgem e, com eles, novas soluções inovadoras. Tudo isso impacta positivamente tanto na qualidade do ensino quanto no clima e ambiente de trabalho.

O presente capítulo apresenta um Plano de Ação Educacional (PAE) com proposições voltadas para o aperfeiçoamento da prática dos professores formadores de Matemática da rede pesquisada no que tange aos entraves apontados pelos formadores na pesquisa de campo visando à melhoria no desenvolvimento de técnicas e metodologias do processo de ensino e aprendizagem, tendo como foco o uso de TIC e do Pensamento Computacional. Pretende-se, com essas ações, sensibilizar os professores de Matemática quanto à importância da utilização desses instrumentos buscando um melhor desempenho dos alunos.

Vale ressaltar, aqui, os principais elementos observados na pesquisa de campo que serão utilizados como subsídios para proposição de ações. O quadro 4 a seguir mostra um resumo desses elementos.

Quadro 4 – Principais elementos da pesquisa e ações propostas

Elementos da Pesquisa	Ações Propostas
I - Implementação de formação inicial para professor formador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação inicial para o professor formador.</li> </ul> <p>Promover a formação inicial do professor formador no que tange ao desempenho da função com o objetivo de garantir que ele desenvolva esse trabalho com maior segurança.</p>
II - Implementação da utilização das TIC como instrumentos de ensino e aprendizagem nos processos formativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação pedagógica dos professores formadores quanto ao uso das TIC.</li> </ul> <p>Promover formação dos professores formadores quanto ao uso das TIC. Essa capacitação acontecerá duas vezes por mês a partir de abril de 2021, ao longo do ano, até que os formadores tenham se apropriado dessa temática.</p>
III Implementação de Formação dos professores formadores no que tange ao uso do Pensamento Computacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formação pedagógica dos professores formadores quanto a utilização do Pensamento Computacional.</li> </ul> <p>Formar os formadores a partir das demandas apontadas na BNCC quanto ao uso do Pensamento Computacional. A capacitação ocorrerá na forma de grupos de estudos duas vezes por mês, no período abril a dezembro de 2021, e será organizada pelos próprios formadores com a supervisão da coordenação de Matemática.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Diante dos resultados da pesquisa, alguns elementos foram detectados, podendo-se afirmar que as hipóteses sobre a formação inicial e continuada dos formadores, no que tange ao uso das tecnologias e do Pensamento Computacional, foram confirmadas por meio das análises das entrevistas individuais.

A partir dos resultados obtidos, por meio da pesquisa de campo, propôs-se um plano de ação educacional que contemple a formação continuada dos professores formadores no que concerne ao uso das TIC e do Pensamento Computacional. Assim, nas próximas seções deste capítulo, apresentam-se as ações propositivas para cada eixo da pesquisa: formação inicial para professor formador, implementação da utilização das TIC como instrumentos de ensino e aprendizagem nos processos formativos e aprimoramento das práticas dos professores formadores no que tange ao uso do Pensamento Computacional.

As propostas sugeridas para o PAE estão apresentadas em um quadro, seguindo o modelo 5W2H<sup>6</sup> que permite a utilização de ferramentas de qualidade. Trata-se de uma ferramenta de gestão que tem como objetivos identificar e detalhar uma situação, construir um Plano de Ação estruturado ou auxiliar no processo de gestão de um projeto.

É importante destacar que o modelo 5W2H é um tipo de plano de ação utilizado para garantir que o planejamento seja conduzido de forma mais clara e objetiva por parte dos gestores da Secretaria e dos professores formadores. Essa ferramenta ajuda a reunir todas as informações que a maioria dos gestores julgam necessárias para a execução de um determinado plano de ação sem perder o foco (portal SEBRAE, 2021).

Esse método de organização tem por objetivo racionalizar os processos de trabalho e facilitar a implementação de melhorias. Portanto, o conceito por trás dessa ferramenta é proporcionar um *checklist* ordenado para a realização das análises de modo que temas importantes não sejam esquecidos. Nesse *checklist*, sete perguntas devem ser respondidas para influenciar todas as circunstâncias da elaboração do plano de ação: O que (What) deve ser feito? Por que (Why) deve ser implementado? Quem (Who) é o responsável pela ação? Onde (Where) deve ser executado? Quando (When) deve ser implementado? Como (How) deve ser conduzido? Quanto (How much) vai custar a implementação? Essas perguntas servirão de apoio ao desenvolvimento das atividades de planejamento das ações do PAE.

---

<sup>6</sup> Trata-se de um “checklist” administrativo que guia, através de algumas perguntas específicas, para a melhor decisão e organização do trabalho, atuando, portanto, em cima de responsabilidades, prazos e atividades.

Nesse sentido, as seguintes ações: Formação inicial para o professor formador; Formação pedagógica dos professores formadores quanto ao uso das TIC e Formação dos formadores no desenvolvimento do Pensamento computacional terão como foco o aperfeiçoamento da prática dos professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no que concerne ao uso das TIC e do Pensamento Computacional no processo de ensino e aprendizagem, como também o aperfeiçoamento da prática dos professores de Matemática junto aos alunos em sala de aula.

A proposta do PAE fundamenta-se na ampliação da formação continuada já existente de forma que contemple uma formação inicial para os formadores que iniciam nessa função e que haja um complemento na proposta pedagógica de formação dos professores e formadores quanto às inovações apontadas pela BNCC quanto ao uso das TIC e do Pensamento Computacional como instrumentos de ensino e de aprendizagem.

Essas ações seguem um cronograma de ordenação para aplicação pelos respectivos responsáveis em operacionalizar. Por meio dessas ações, pretende-se envolver vários atores, com a finalidade de fortalecer as práticas pedagógicas quanto ao uso de tecnologias nos processos formativos.

O alicerce de todas essas ações está centrado na formação continuada de professores de Matemática com o objetivo de atender às demandas dos formadores, e, conseqüentemente dos professores, fomentando as ações desenvolvidas por programas de formação. Com isso, inserindo os professores como protagonistas de sua formação.

Todas as ações aqui apresentadas serão executadas no Centro de Formação Professor Odilon Nunes, espaço onde os formadores estudam e preparam suas pautas de trabalho e onde acontecem as formações de todos os professores da rede. É um ambiente propício, com espaços arejados e estrutura adequada para um bom desenvolvimento de práticas de estudo e vivências de atividades. Essas ações presenciais só poderão acontecer quando pudermos ter contato presencial.

Diante do exposto, a seção 4.1 apresenta uma proposta de formação continuada para os formadores no que tange à utilização das TIC, de maneira geral,

e do Pensamento Computacional, tendo como foco os professores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina.

#### 4.1 AÇÃO 1 - FORMAÇÃO INICIAL PARA O PROFESSOR FORMADOR

A formação inicial para o professor formador é de grande importância, tendo em vista que ele vai vivenciar práticas com professores a fim de ajudá-los no desenvolvimento de competências associadas às concepções de ensino e de aprendizagem. No relato de alguns dos pesquisados, observou-se que eles se tornaram formadores com a prática. Segundo o que eles informaram, quando assumiram essa função, receberam orientações de como seria o trabalho, mas não foram capacitados para tal exercício. Assim, para o fortalecimento dessa ação, será encaminhada à Secretaria uma proposta de formação continuada para os professores formadores de Matemática da rede municipal de Teresina, tendo como foco o fazer pedagógico dos formadores.

Essa ação tem como objetivo formar o professor para exercer a função de formador diante de seus pares com foco nas metodologias de ensino e aprendizagem nos processos formativos. Nesse sentido, apresenta-se a seguir o quadro 5 que mostra o desenvolvimento da ação baseada na metodologia 5W2H.

Quadro 5 – Formação inicial para professor formador

<b>What (O que deve ser feito?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação, pela Secretaria, de uma capacitação para professores formadores no que tange à função de formador.</li> </ul>
<b>Why (Por que deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aperfeiçoamento da prática do professor para exercer a de formador.</li> </ul>
<b>Who (Quem é o responsável pela ação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretaria Municipal de Educação.</li> </ul>
<b>Where (Onde deve ser executado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No Centro de Formação Professor Odilon Nunes.</li> </ul>
<b>When (Quando deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À medida em que forem surgindo novos formadores para o exercício dessa função, a partir de março de 2021.</li> </ul>
<b>How (Como deve ser conduzido?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoção de uma formação que atenda às necessidades do professor formador no desenvolvimento de um trabalho coletivo.</li> <li>• Vivências de estratégias de condução de reuniões pedagógicas na perspectiva de trabalho colaborativo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta de oficinas e encontros pedagógicos com estudos e vivências de práticas que fortaleçam esse exercício.</li> </ul>
<b>How much (Quanto vai custar a implementação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos da própria Secretaria e material impresso na própria secretaria.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Conforme as orientações para execução da ação proposta no quadro 5, pretende-se potencializar as práticas dos professores formadores por meio de vivências de atividades referentes à função que exercerão junto aos professores de Matemática da rede. A Secretaria pode executar essa ação, já que ela possui profissionais capacitados para isso. Por meio dessa ação, a Semec pode implementar uma política de formação permanente para professores iniciantes na função de formador.

No Quadro 6, a seguir, apresenta-se a proposta de capacitação inicial para o desenvolvimento da função de professor formador da Semec.

Quadro 6 – Proposta de formação inicial para formador de Matemática

<b>EIXO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípios e tipos de liderança pedagógica.</li> <li>• Gestão de sala de aula.</li> <li>• Saberes experienciais: vivências de situações de trabalho colaborativo.</li> <li>• Técnicas de ensino de Matemática.</li> <li>• Análise estatística e pedagógica de resultados observados em avaliações de rede.</li> </ul>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver a capacidade crítica em formação de professores de Matemática.</li> <li>• Orientar os formadores sobre preparação de pautas e materiais que subsidiarão o trabalho do professor em sala de aula.</li> <li>• Fortalecer a prática do professor dando subsídios para o exercício da função de formador.</li> <li>• Estimular propagação de boas práticas como requisito para qualificar a aula.</li> <li>• Propor intervenções pedagógicas com base em evidências a partir de resultados observados em avaliações de rede.</li> </ul>
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será contratado um ministrante com formação pedagógica e experiência em formação e que sejam vivenciadas dinâmicas de grupo para entrosamento da equipe de professores durante os encontros formativos.</li> </ul>
Carga horária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 horas distribuídos em 5 encontros de 8 horas cada.</li> </ul>
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução de material gráfico e preparação de slides para apresentação das temáticas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apostila com textos para fundamentação teórica sobre a função.</li> <li>• Computador, Datashow.</li> </ul>
Período	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A cada início de ano letivo.</li> </ul>
Público-alvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Professores formadores no início do exercício da função.</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

As diretrizes que fundamentam a elaboração dessa proposta formativa com foco na formação dos professores formadores de Matemática podem fortalecer o fazer pedagógico dos atores envolvidos nesse processo. O objetivo é dar subsídios teóricos e práticos para que a equipe de formadores consiga desenvolver uma formação continuada com os professores de Matemática da rede.

Oliveira e Sherer (2013), percebem a formação do formador como

um modelo de formação pautado na abordagem construcionista, o formador precisa refletir constantemente sobre sua prática pedagógica, sobre suas ações, questionamentos e respostas fornecidas aos seus alunos; analisando os momentos em que interveio ou não, diretamente sobre o saber, pois desvincular-se de métodos instrucionistas, que se baseiam na entrega de informações não é uma tarefa fácil e exige muitas e constantes reflexões por parte do agente de aprendizagem (OLIVEIRA & SHERER, 2013, p.109)

Para os autores, é papel do formador questionar os professores em formação para que explicitem o que estão pensando, produzindo, criando um ambiente desafiador, que o estimule a pensar sobre suas produções, fazendo com que o professor aja sobre o problema, formule hipóteses e que construa argumentos para as hipóteses levantadas.

Para entendimento melhor da proposta de construção, elaboração e avaliação do plano de formação continuada, têm-se que entender que:

- A formação continuada ocorrerá com foco nas metodologias de ensino e aprendizagem com atividades reflexivas quanto à prática do professor formador.
- A formação será organizada para acontecer no início de cada ano letivo, após o retorno dos encontros presenciais, com o objetivo de instrumentalizar o formador para o exercício da função.
- As atividades propostas serão elaboradas tendo como eixo norteador o trabalho coletivo que será desenvolvido nas formações.

- A formação traz uma proposta de desenvolvimento de técnicas de ensino de Matemática que pode ser com a utilização de recursos didáticos.
- A análise estatística e apropriação de resultados será abordada de forma que o formador proponha intervenções a partir dos resultados apontando soluções.
- A proposta traz atividades de leitura com questões norteadoras e atividades práticas voltadas para a elaboração de intervenções pedagógicas capazes de fazer com que os formadores analisem criticamente os dados e possam compreender a importância da gestão dos resultados visando à melhoria da qualidade da educação.
- O objetivo da proposta é fortalecer a atuação do formador de professores de Matemática enquanto agente responsável pela formação continuada de professores da Semec.
- A proposta formativa contempla a utilização de ferramentas tecnológicas, como o *Google Meet* para a realização de web conferências e o *Google Classroom* para a criação de salas de aula virtuais.
- A proposta formativa é passível de ajustes e reformulações que poderão acontecer ao longo do processo formativo.

A ação seguinte aborda o uso das TIC como estratégia de ensino e de aprendizagem para os professores formadores a partir das inovações apontadas pela BNCC. Acredita-se que, com essa ação, os professores formadores poderão aperfeiçoar suas práticas, visando a um ensino voltado para as demandas atuais.

#### 4.2 AÇÃO 2 - FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DOS FORMADORES QUANTO AO USO DAS TIC

A BNCC traz em seu texto uma proposta de inserção do uso das TIC como instrumentos de ensino e de aprendizagem. A pesquisa de campo mostrou que os formadores ainda não se encontram habilitados para a utilização das TIC nos processos formativos junto aos professores de Matemática.

Desse modo, a Semec, por meio do Núcleo de Tecnologia Educacional do Município de Teresina (NTHE), deve promover a capacitação dos professores

formadores no uso das tecnologias como instrumentos pedagógicos e como metodologia de ensino para o desenvolvimento com os alunos.

Quadro 7 - Formação pedagógica dos formadores quanto ao uso das TIC

<b>What (O que deve ser feito?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de um curso de formação para os professores formadores quanto ao uso das tecnologias.</li> </ul>
<b>Why (Por que deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os professores formadores não possuem habilidades quanto à utilização das TIC para desenvolver junto aos professores na formação continuada em Matemática, conforme foi apontado na pesquisa.</li> <li>• Para efetivar o uso das tecnologias pelos formadores nos processos formativos e perceber suas potencialidades na prática pedagógica.</li> </ul>
<b>Who (Quem é o responsável pela ação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semec, junto ao Núcleo de Tecnologia Educacional do Município de Teresina (NTHE).</li> </ul>
<b>Where (Onde deve ser executado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratório de Informática do Centro de Formação Professor Odilon Nunes.</li> </ul>
<b>When (Quando deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao longo do ano de 2021, de forma contínua, até que os formadores estejam capacitados para replicar aos professores.</li> </ul>
<b>How (Como deve ser conduzido?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover reunião com os formadores para levantamento das necessidades formativas.</li> <li>• Organização de uma pauta tendo como base as habilidades sobre o uso das TIC presentes no Currículo de Teresina.</li> <li>• A formação terá as seguintes atividades: estudo, análise e reflexão quanto ao uso das mídias, tipos de equipamentos tecnológicos, letramento digital.</li> <li>• Vivências de experiências com a utilização das TIC.</li> <li>• Levantamento dos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas.</li> <li>• Outras atividades apontadas pelos formadores.</li> </ul>
<b>How much (Quanto vai custar a implementação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não serão necessários recursos orçamentários extras, uma vez que, na Semec, existe um núcleo (NTHE) responsável pela tecnologia, estrutura física e material (técnicos, mobiliários e computadores adequados).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A ação apresentada prevê uma carga horária de 4 horas diárias, sendo dois encontros mensais ao longo do ano de 2021, com os formadores no desenvolvimento das atividades de capacitação referentes ao uso das TIC. Essa ação possibilita um aperfeiçoamento da prática pedagógica dos formadores, assim como, um estudo das teorias e metodologias de ensino voltadas para o uso das tecnologias. Para atender às demandas dos formadores, é necessário um levantamento das temáticas apontadas na BNCC voltadas para o uso das TIC e elaboração de uma pauta que contemple as necessidades dos formadores.

Desse modo, a proposta dessa ação deve ser apontada como uma ação contínua até que os formadores se apropriem dessas metodologias de ensino e repassem aos professores para socializarem essas práticas junto aos alunos. O uso de tecnologias visa a mudanças de concepções e atitudes por parte dos professores, já que aparece como uma norma na BNCC e nos currículos.

No quadro a seguir, apresenta-se a descrição da formação quanto ao uso das TIC na educação proposta para o grupo de formadores de Matemática.

Quadro 8 – Descrição da formação dos formadores de Matemática sobre o uso de TIC na educação.

EIXO	DESCRIÇÃO
Conteúdos e Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimento de novas mídias e recursos digitais ou inovadores.</li> <li>• Gamificação como apoio na aprendizagem.</li> <li>• Uso de livros digitais para fundamentação teórico-prática.</li> <li>• Filmes e vídeos.</li> <li>• Redes sociais.</li> </ul>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar melhor os professores, fornecendo melhor domínio das tecnologias digitais e ajudá-los a desenvolver metodologias inovadoras com o uso das tecnologias.</li> <li>• Criar quizzes em sala de aula.</li> <li>• auxiliar o docente no seu contexto educacional que são bastante simples de serem usadas e não requerem mudanças drásticas na dinâmica comum de sala de aula.</li> <li>• Resignificar o uso que os estudantes fazem dessas ferramentas.</li> <li>• criar grupos de sala no WhatsApp e em redes sociais como o Facebook para facilitar a comunicação e troca de experiências.</li> </ul>
Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação das competências e habilidades que apontam o uso de tecnologias.</li> <li>• Apresentação de vídeos (YouTube) sobre a utilização de tecnologias no ensino de Matemática.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver atividades em duplas visando a aplicabilidade das tecnologias no processo de ensino.</li> <li>• Utilização e integração das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.</li> </ul>
Carga horária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontros de 4 horas a cada quinzena.</li> </ul>
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smartphones.</li> <li>• Notebook.</li> <li>• Computadores.</li> <li>• Livros.</li> <li>• Textos.</li> <li>• Vídeos.</li> </ul>
Período	<ul style="list-style-type: none"> <li>• junho a novembro de 2021.</li> </ul>
Público-alvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Professores formadores de Matemática.</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

A formação de professores formadores em tecnologias educacionais pode contribuir para que a instituição se modernize e se torne mais dinâmica. O professor também pode conhecer novos aplicativos e instrumentos que melhoram o seu trabalho. O conhecimento sobre essas tecnologias e o reconhecimento do seu potencial como ferramenta em sala de aula deixam os professores menos resistentes e mais abertos para utilizá-las.

Desse modo, a formação dos formadores no que tange ao uso de tecnologias segue o roteiro de execução abaixo:

- Será feito um levantamento, junto aos formadores, das necessidades formativas para o desenvolvimento dessas habilidades com os professores.
- A formação continuada tem foco na utilização de tecnologias como processo de ensino e aprendizagem. Assim, as atividades propostas levam os professores formadores a vivenciar situações com o uso de tecnologias.
- A formação está dividida em duas etapas: levantamento das necessidades formativas dos professores formadores e fundamentação teórico-prática da referida temática no contexto de sala de aula.
- A seleção dos textos e atividades serão elaborados e selecionadas partindo da ideia de que é preciso um aprimoramento de conceitos e práticas dentro da perspectiva de ensino e aprendizagem.
- A execução das atividades deve ser validada pelo grupo de formadores participantes da formação.

- A proposta formativa está centrada no fazer dos professores de Matemática nas escolas.
- O objetivo da proposta é fortalecer o papel do formador diante do grupo de professores nos encontros de formação dando subsídios para o desenvolvimento e utilização das TIC junto aos alunos.
- A proposta formativa contempla a utilização de aplicativos e ferramentas digitais voltadas para o ensino de Matemática.
- Parte dessas ações poderão ser executadas via *Google meet*, pois devemos manter o distanciamento social até que se tenha segurança na execução das atividades presenciais.

Na seção seguinte, apresenta-se a ação voltada para a capacitação dos formadores no desenvolvimento do Pensamento Computacional intentando um aperfeiçoamento na prática dos professores no que concerne à organização e resolução de problemas matemáticos em sala de aula.

#### 4.3. AÇÃO 3 – FORMAÇÃO DOS FORMADORES NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Em virtude da necessidade de formação específica para o grupo de formadores no que tange ao desenvolvimento de Pensamento Computacional, demonstrada na pesquisa, essa ação tem como objetivo a formação dos formadores, oferecendo-lhes subsídios que possam auxiliá-los no seu trabalho com os professores nos encontros de formação.

Para ampliar essa ação, pode-se ofertar uma formação nos moldes do quarto exemplo de uso de Pensamento Computacional citado no texto: “Formação online para o desenvolvimento de Pensamento Computacional em professores de Matemática” dos autores Barcelos, Bortoletto e Andrioli (2016), com o objetivo de construir jogos e atividades que envolvam tópicos matemáticos. Segundo os autores,

a relevância do desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica e o potencial de desenvolvimento conjunto com outras disciplinas vem sendo discutido ao longo dos anos. No entanto, a adequada formação de professores para trabalhar tais

conceitos ainda se constitui como um desafio” (BARCELOS; BORTOLLO; ANDRIOLLI, 2016, p. 1235).

Os resultados dessa experiência com professores de Matemática e estudantes de licenciatura em Matemática, por meio do desenvolvimento de jogos digitais como plataforma *Scratch*, mostraram um domínio intermediário ou avançado de aspectos do Pensamento Computacional relacionado à programação de computadores.

Com isso, a coordenação de Matemática deve organizar uma formação continuada dos formadores que contemple as necessidades apontadas na pesquisa para que se sintam confortáveis e motivados para aprender e, finalmente, incorporar os recursos e os conceitos aprendidos nos processos formativos junto aos professores de Matemática da rede em estudo.

Quadro 9 - Formação dos formadores no desenvolvimento do Pensamento Computacional

<b>What (O que deve ser feito?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formação de grupos de estudos com a coordenação e equipe de formadores de Matemática.</li> </ul>
<b>Why (Por que deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os formadores apontaram que, não há a utilização do Pensamento Computacional nas formações, eles não dominam esse conceito, o que o dificulta fazer esse trabalho com os professores.</li> </ul>
<b>Who (Quem é o responsável pela ação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordenação da equipe de formadores de Matemática.</li> </ul>
<b>Where (Onde deve ser executado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de Formação Professor Odilon Nunes.</li> </ul>
<b>When (Quando deve ser implementado?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O grupo de estudo será formado ao longo do ano de 2021, pelo menos duas vezes por mês, de forma contínua até que os formadores estejam capacitados para repassar aos professores.</li> </ul>
<b>How (Como deve ser conduzido?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O coordenador faz um levantamento das habilidades do currículo relacionadas com a utilização do Pensamento Computacional.</li> <li>Dividir os formadores em duplas para que cada dupla fique responsável pela organização e condução do grupo de estudos (cada encontro terá uma dupla responsável).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poderão ser convidados palestrantes ou professores da rede que desenvolvam esse trabalho para participarem com suas experiências.</li> <li>• Criação de um ambiente no qual os formadores possam aprender juntos com seus pares.</li> <li>• Promover um workshop que forneça uma visão ampla sobre os recursos existentes.</li> </ul>
<b>How much (Quanto vai custar a implementação?)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R\$ 1.000,00 (custos com contratação de pessoal para fazer palestra e com a preparação de materiais).</li> <li>• A secretaria disponibiliza recursos para confecção de apostilas com os textos e atividades para estudo nas formações.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A proposta é que sejam organizados grupos de estudos pelo coordenador de Matemática, tendo como público-alvo os formadores de Matemática da Semec. Esses estudos devem acontecer de forma individual, promovendo-se sua socialização por meio das plataformas digitais para discussões das pautas temáticas. É importante ressaltar a relevância dessas discussões na prática pedagógica dos professores e na melhoria da aprendizagem dos alunos.

Destaca-se que essa ação não requer recursos financeiros, pois a Semec já tem disponível as cópias utilizadas nas formações, sendo considerada uma ação sistemática e planejada, portanto, sem adicionar custos extras.

Quadro 10 – Descrição da formação dos formadores sobre o Pensamento Computacional

<b>EIXO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Pensamento Computacional.</li> <li>• Definições teóricas sobre Pensamento Computacional.</li> <li>• Conceito de computação desplugada.</li> <li>• Estudo dos quatro pilares de Pensamento Computacional. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decomposição.</li> <li>- Reconhecimento de padrões.</li> <li>- Abstração.</li> <li>- Algoritmo.</li> </ul> </li> </ul>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferecer suporte aos formadores para que possam incluir o Pensamento Computacional nas práticas pedagógicas.</li> <li>• Contribuir em aspectos que fazem parte do planejamento de atividades que estimulem o Pensamento Computacional nos alunos.</li> </ul>

Metodologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer a leitura compartilhada de textos sobre Pensamento Computacional.</li> <li>• Elaboração de materiais para os encontros de estudo.</li> <li>• Realização de atividades plugadas e desplugadas durante os encontros.</li> <li>• Apresentação de práticas de ensino pesquisadas pelos formadores.</li> <li>• Identificar padrões entre as atividades e sintetizar como o pensamento computacional é abordado nelas.</li> <li>• Realizar estudos em grupos.</li> <li>• Apresentação de experiências exitosas.</li> </ul>
Carga horária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 horas quinzenalmente.</li> </ul>
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textos.</li> <li>• Livros.</li> <li>• Artigos.</li> <li>• Jogos interativos.</li> </ul>
Período	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo semestre de 2021.</li> </ul>
Público-alvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Professores formadores de Matemática da Semec.</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora (2021).

Essa ação favorecerá a interação entre os pares, a troca de experiências e a propagação das informações que estão em voga na educação atual. Dessa forma, serão organizados grupos de estudos contínuo entre os formadores para que possam ser multiplicadores da temática junto aos grupos de professores de Matemática nos encontros de formação. A seguir, apontam-se algumas atividades a serem realizadas pelos formadores.

- Será organizado um cronograma anual de encontros, com as temáticas que serão trabalhadas em cada encontro, para que todos os formadores possam se organizar, visto que a formação continuada da Semec já possui um cronograma definido com as datas e horários pré-determinados para cada ano escolar.
- Cada dupla de formadores fica responsável por organizar e conduzir cada encontro tendo como foco as habilidades levantadas pela coordenadora a partir do Currículo.
- Nesses encontros, serão abordadas as temáticas correspondentes às habilidades referentes ao uso do Pensamento Computacional e de que forma essa temática pode facilitar o ensino e aprendizagem dos alunos.
- O coordenador deve coletar textos e artigos para estudo e fundamentação teórico-prática e, em seguida, repassar aos professores

que organizarão os encontros e, também, selecionar atividades para apresentação e discussão nos encontros de formação que deverão ocorrer *online*.

- A proposta formativa é passível de ajustes e reformulações quando o objetivo não for atendido ou para ampliação das etapas de execução.

Os impactos da pandemia na educação devido ao afastamento dos alunos da escola refletem negativamente também no desempenho de alguns professores que não desenvolveram habilidades para trabalhar com os alunos de forma remota. O fato de saber utilizar as tecnologias, indubitavelmente, faz toda a diferença neste momento de pandemia em que o ensino a distância se impôs como a única alternativa viável de continuação para as atividades escolares.

É importante ressaltar a relevância dessas discussões na prática pedagógica dos professores e na melhoria da aprendizagem dos alunos.

A escola pode atuar para facilitar a compreensão dessa nova linguagem e, assim, fomentar a capacidade criadora do jovem como produtor de tecnologia. Essa prática pode trazer resultados satisfatórios para aprendizagem e para o desenvolvimento de competências socioemocionais dos estudantes. Associado ao Pensamento Computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática.

#### 4.4 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES

As ações propostas no PAE visam solucionar os principais entraves apontados na pesquisa de campo no que tange ao uso de tecnologias pelos formadores nos processos formativos junto aos professores de Matemática. Contudo, podem surgir alguns impedimentos durante a execução das ações, o que pode dificultar a consecução dos resultados esperados. Sendo assim, é necessário que o monitoramento das ações seja fundamental no sentido de acompanhamento do plano de ação para que, quando identificado algum problema, que se procure saná-lo, para que a ação aconteça com eficácia.

A avaliação das ações pode ser feita no decorrer do processo pelo gerente do Centro de Formação e pelo coordenador da equipe de formadores de Matemática. Quando alguma dificuldade for encontrada, podem sugerir

encaminhamentos para que o planejamento seja executado com eficácia ou aperfeiçoada, novas metodologias podem ser repensadas e reavaliadas para que os objetivos sejam atendidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada em serviço proporciona um aperfeiçoamento constante da prática por meio de um processo dinâmico conduzindo a uma investigação, visto que os saberes docentes se transformam e se ampliam na medida em que o professor busca a compreensão de seus atos, discute suas ações, investiga sua própria ação dentro de sala de aula. Segundo Gatti (2013, p. 54),

a preocupação com a educação escolar, com a escola, nos reporta a pensar em pessoas, em relações pedagógicas intencionais, portanto, em profissionais bem formados para isso, dentro das novas configurações sociais e suas demandas; profissionais detentores de ideias e práticas educativas fecundas, ou seja, preparados para a ação docente com consciência, conhecimentos e instrumentos.

Muito embora a formação continuada venha se acentuando no cenário educacional, alguns caminhos precisam ser trilhados, outros podem ser construídos a partir de percepções quanto à evolução do sistema educacional, desde que as políticas implementadas pelo poder público sejam baseadas em preceitos legais e que atendam às necessidades dos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Em busca de novos caminhos e de caminhos que poderiam ser trilhados a partir da experiência profissional da autora dessa pesquisa, surgiu a necessidade de pesquisar sobre “a formação de professores formadores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina no uso pedagógico das tecnologias com ênfase no Pensamento Computacional”. O objetivo desenhado para este trabalho foi investigar e compreender como o uso das TIC, com ênfase no Pensamento Computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina-PI.

Nesse sentido, norteou-se o percurso deste estudo por meio da seguinte pergunta: como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Semec pode contribuir para o atendimento dos processos formativos quanto ao uso das TIC constantes na BNCC, com ênfase no Pensamento Computacional?

No primeiro momento, partiu-se do princípio de que havia a necessidade de formação continuada para professores formadores de Matemática quanto ao uso das tecnologias. Para melhor problematizar essa questão, iniciou-se com um breve

histórico sobre a política de avaliação no Brasil e na Secretaria Municipal de Educação de Teresina e da formação continuada dos professores de Matemática ofertada pela Secretaria.

Em seguida, foi apresentado o referencial teórico que fundamenta a atuação da Semec nas avaliações externas e internas, a formação continuada de professores de Matemática e sobre a utilização das tecnologias nos processos formativos.

Após a apresentação da fundamentação teórica, foi a vez de mostrar os instrumentos da pesquisa que se basearam numa pesquisa qualitativa com a utilização de entrevistas individuais semiestruturadas por meio de plataformas digitais por conta do distanciamento social provocado pela pandemia da Covid-19.

As entrevistas foram realizadas via *Google meet* e gravadas para posterior análise. O primeiro passo após cada entrevista foi transcrever as respostas dos quesitos respondidos no momento das entrevistas. Com os dados da pesquisa, foi possível proceder às análises das respostas dos pesquisados e confirmar as suposições sugeridas pelo pesquisador. Dessa forma, pôde-se perceber que os entraves na função de professor formador, apontados pelos pesquisados, podem ser sanados por meio das políticas de formação que a Secretaria já possui.

A Semec já tem uma política de formação continuada que atende aos professores do primeiro ao nono ano com encontros regulares visando ao fortalecimento do trabalho desenvolvido pelos professores junto aos alunos. Por meio dessas formações, procura-se um alinhamento do currículo na rede e uma melhoria na qualidade da educação ofertada.

Assim, ao mesmo tempo em que os pesquisados apontam a importância da formação quanto ao alinhamento das habilidades trabalhadas por bimestre em cada escola e veem a troca de experiências como ponto positivo nos processos formativos, para acompanhar as inovações apontadas na BNCC, a formação continuada pode incorporar em suas pautas as temáticas atuais, a fim de atualizar os professores no que tange as mudanças surgidas ao longo dos anos.

Aspectos revelados na pesquisa apontaram para a necessidade de capacitação quanto ao termo Pensamento Computacional e a pouca utilização das TIC nas formações por falta de habilidades dos formadores pesquisados para essa condução. Com isso, pretende-se ampliar essas habilidades junto aos professores formadores, dando subsídios para que desenvolvam um trabalho com mais segurança.

Dessa forma, foi proposto um Plano de Ação Educacional (PAE) que contempla ações voltadas para a formação continuada do professor formador de Matemática no que tange ao uso das TIC com ênfase no Pensamento Computacional. De acordo com a pesquisa, o professor, ao iniciar sua função como formador não é capacitado para o exercício desse cargo. Portanto, a primeira proposta de ação do PAE é uma capacitação inicial para o professor iniciante na função por ter sido unânime a fala dos pesquisados sobre a ausência de uma capacitação inicial para exercer a função de formador.

As outras duas ações corroboram com a primeira, tendo em vista a necessidade de aperfeiçoamento da prática dos professores formadores diante das inovações apontadas na BNCC e no Currículo de Teresina no que tange ao uso das TIC e do Pensamento Computacional como proposta pedagógica de ensino e aprendizagem.

As ações propostas são exequíveis do ponto de vista humano, material e financeiro. É importante destacar que a escolha das ações possibilitará mudanças de postura dos formadores e, conseqüentemente, dos professores em relação às metodologias utilizadas como instrumentos de ensino e aprendizagem.

Os impactos negativos causados pela pandemia de Covid-19 na educação brasileira podem ser graves e duradouros. De acordo com o site [futura.org.br](http://www.futura.org.br), dois a cada três alunos brasileiros podem não aprender a ler adequadamente um texto simples aos 10 anos. Essa informação é de um estudo do Banco Mundial, que analisou o impacto da Covid-19 na educação dos países da América Latina e Caribe. A pandemia, segundo o levantamento, aumentaria esse índice para 70% dos alunos no Brasil, que já tinha 50% dos alunos em pobreza de aprendizagem.

A pesquisa mostrou que há a necessidade de formação continuada também para os formadores, pois, diante das demandas atuais, esses profissionais devem estar sempre bem-preparados e capacitados para melhor desenvolver o trabalho com os professores. A atualização de conhecimentos deve ser encarada como uma ferramenta e estratégia de crescimento profissional e pessoal. Por isso, é extremamente importante se manter atualizado, acompanhar a volatilidade do mercado e das mudanças tecnológicas.

Mergulhar em leituras de diversos autores sobre formação continuada e sobre a utilização das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem proporcionou uma

reflexão acerca do quão é importante a atualização de temas atuais voltados para educação. Por meio de exemplos apresentados no trabalho, percebe-se que se trata de algo desafiador, mas, ao mesmo tempo gratificante e relevante, para o trabalho desenvolvido junto aos professores.

Nesse sentido, a pesquisa trouxe informações relevantes acerca da formação continuada da Semec. Acredita-se que este trabalho possa contribuir para a melhoria das formações em Matemática, ofertadas na referida rede de ensino, objetivando um melhor desempenho nas aprendizagens dos alunos.

É importante frisar, ainda, que fica evidente a necessidade de futuras pesquisas ou até a realização de questionários para analisar melhor outros fatores que possam contribuir para a formação continuada de professores formadores de Matemática.

O sentimento da pesquisadora é de otimismo quanto à aplicabilidade das ações propostas no PAE. O diálogo com os formadores proporcionou um pensar de pesquisador no atendimento dos entraves vivenciados por eles no decorrer das formações como falta de capacitação quanto ao uso de tecnologias e utilização do Pensamento Computacional na resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, C. F. O pensamento Computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 18, p. 94-109, jul./dez. 2018.
- BARBOSA, C. A.; BARBOSA, V. V. D. O uso do computador na escola sob o olhar de Valente. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 12, n. 29, p. 399-405, 2015.
- BARCELOS, T. S.; BORTOLETTO, R.; ANDRIOLI, M. Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática. CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 5., 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: SBC, 2016. p. 1228-1237. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7048/4922>. Acesso em: 06 abr. 2020.
- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. S. Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 32., 2012, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SBC, 2012. p.1-10. Disponível em: [http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais\\_csbc/eventos/wei/artigos/Pensamento%20Computacional%20e%20Educacao%20Matematica%20Relacoes%20para%20o%20Ensino%20de%20Computacao%20na%20Educacao%20Basica.pdf](http://www2.sbc.org.br/csbc2012/anais_csbc/eventos/wei/artigos/Pensamento%20Computacional%20e%20Educacao%20Matematica%20Relacoes%20para%20o%20Ensino%20de%20Computacao%20na%20Educacao%20Basica.pdf). Acesso em: 06 abr. 2020.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. UFRS, 2017.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 24 mai. 2020.
- BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Institui a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 20 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 24 mai. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, DF: MEC; SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.
- BRASIL. Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008. Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 1, 17 jul. 2008. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/07/2008&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=80>. Acesso em: 13 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, ed. Extra, Brasília, DF, n. 120-A, p. 1, 26 jun. 2014. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=26/06/2014&jornal=1000&pagina=1&totalArquivos=8>. Acesso em: 24 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília: MEC; Consed; Undime, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 24 mai. 2020.

BRASIL. Portaria nº 1.100, de 26 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a realização do Sistema de Avaliação da Educação Básica - Saeb no ano de 2019. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 249, p. 132, 28 dez. 2018. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57217372](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57217372). Acesso em: 24 mai. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e pesquisa Educacionais. **Avaliação Nacional da Alfabetização**: documento básico. Brasília: Inep, 2013. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2013/livreto\\_ANA\\_online.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2013/livreto_ANA_online.pdf). Acesso em: 12 ago. 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e pesquisa Educacionais. **Saeb**. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb>. Acesso em: 13 ago. 2019.

BRASILINO, A. M., PISCHETOLA, M.; COIMBRA, C. A. Q. Formação docente e letramento digital: uma análise de correlação na base da pesquisa TIC educação. **NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR** (ed.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC educação 2017. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. p. 35-42 Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Magda\\_Pischetola/publication/329181077\\_Formacao\\_docente\\_e\\_letramento\\_digital\\_Uma\\_analise\\_de\\_correlacao\\_na\\_base\\_da\\_pesquisa\\_TIC\\_Educacao/links/5bfb4b3092851ced67d7f125/Formacao-docente-e-letramento-digital-Uma-analise-de-correlacao-na-base-da-pesquisa-TIC-Educacao.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Magda_Pischetola/publication/329181077_Formacao_docente_e_letramento_digital_Uma_analise_de_correlacao_na_base_da_pesquisa_TIC_Educacao/links/5bfb4b3092851ced67d7f125/Formacao-docente-e-letramento-digital-Uma-analise-de-correlacao-na-base-da-pesquisa-TIC-Educacao.pdf). Acesso em: 03 jun. 2020.

CAED. **SAETHE**: Resultados de participação e desempenho. [2019]. Disponível em: <http://www.saethe.caedufjf.net/o-programa/padroes-de-desempenho/>. Acesso em: 11 jun. 2020.

CAVALHEIRO, S. A. C. *et al.* Explorando o pensamento computacional para a qualificação do ensino fundamental. *In*: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLINKSTEIN, P. **Computação na educação básica**: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso. 2020. p. 99-113. (Série Tecnologia e inovação na educação básica).

CETIC.BR. **FAQ – TIC Cultura**. São Paulo: Cetic.br, [2019]. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/cultura/faq>. Acesso em: 07 jun. 2021.

CETIC.BR. **FAQ – TIC Cultura**. São Paulo: Cetic.br, [2020]. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/cultura/faq>. Acesso em: 02 fev. 2020.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.

FRANÇA, L. **Saeb**: Sistema Nacional da Educação Básica. Somos Par, [s.l.] 12 maio 2020. Disponível em: <https://www.somospar.com.br/saeb/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 57-70, jan./abr. 2008.

GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 51-67, out./dez. 2013. Editora UFPR.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, São Paulo, v. 31, n. 113, p.1355-1379, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 09 jun. 2020.

GATTI, B. A. Avaliação de Sistemas Educacionais no Brasil. *In*: BROOKE, N.; ALVES, M. T. G.; OLIVEIRA, L. K. M. **A Avaliação da Educação Básica: a experiência brasileira**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2015. p. 39-45.

GATTI, et al. **PROFESSORES DO BRASIL: Novos Cenários de Formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades: uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.

KOSCIANSKI, A.; GLITZ, F. R. O. O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. **Novas tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 1-10, dez. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/79226/46118>. Acesso em: 09 jun. 2020.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MALUF, M. M. B. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica no Brasil: análise e proposições. *In*: BROOKE, N.; ALVES, M. T. G.; OLIVEIRA, L. K. M. **A Avaliação da Educação Básica**: a experiência brasileira. Belo Horizonte: Fino Traço, 2015. p. 61-66.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Unesco**: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. [2019]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/unesco/>. Acesso em: 02 out. 2019.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. (ed.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC educação 2017. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Magda\\_Pischetola/publication/329181077\\_Formacao\\_docente\\_e\\_letramento\\_digital\\_Uma\\_analise\\_de\\_correlacao\\_na\\_base\\_da\\_pesquisa\\_TIC\\_Educacao/links/5bfb4b3092851ced67d7f125/Formacao-docente-e-letramento-digital-Uma-analise-de-correlacao-na-base-da-pesquisa-TIC-Educacao.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Magda_Pischetola/publication/329181077_Formacao_docente_e_letramento_digital_Uma_analise_de_correlacao_na_base_da_pesquisa_TIC_Educacao/links/5bfb4b3092851ced67d7f125/Formacao-docente-e-letramento-digital-Uma-analise-de-correlacao-na-base-da-pesquisa-TIC-Educacao.pdf). Acesso em: 03 jun. 2020.

OLIVEIRA, A. D.; SCHERER, S. **O PAPEL DO PROFESSOR FORMADOR EM UMA AÇÃO DE FORMAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA NA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA**. Revista Eletrônica de Educação, v. 7, n. 2, 2013, p. 97-114. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

PAPERT, S. **Mindstorms**: Children, Computers and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PASSOS, G. O. **SEMEC**: Cinquenta anos-educação de qualidade em Teresina. Teresina: UPJ Produções, 2017.

PORTAL SEBRAE. FERRAMENTA: 5W2H – **PLANO DE AÇÃO PARA EMPREENDEDORES**. [online]. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>, acesso em 15 jun. 2021.

QEDU. **Evolução do aprendizado**: Teresina. [2020]. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/cidade/4826-teresina/evolucao>. Acesso em: 15 set. 2019.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Entendendo o Pensamento Computacional. Computadores e Sociedade. Julho, 2017. [https://www.researchgate.net/publication/318121300\\_Entendendo\\_o\\_Pensamento\\_Computacional](https://www.researchgate.net/publication/318121300_Entendendo_o_Pensamento_Computacional), acesso em 26 dez. 2020.

SCHLOGL, L. E. *et al.* Ensino do pensamento computacional na educação básica. **Revistas de Sistemas de Computação**, Salvador, v. 7, n. 2, p. 304-322, jul./dez. 2017 Disponível em:

<https://www.revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/viewFile/5106/3275>. Acesso em: 03 jun. 2020.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, ano XXI, nº 73, dez/ 2000.

TERESINA. **CINQUENTA ANOS**: educação de qualidade em Teresina. Prefeitura Municipal de Teresina. Secretaria Municipal de Educação. UJP Produções, 2017.

TERESINA. **Currículo de Teresina**: Ensino Fundamental. Componente curricular Matemática/Prefeitura Municipal de Teresina. Secretaria Municipal de Educação – Teresina. UPJ Produções, 2018.

TERESINA. Lei nº 4.499 de 20 de dezembro de 2013. Institui o Programa de Valorização do Mérito, no âmbito das Escolas de Ensino Fundamental Regular da Rede Pública Municipal de Ensino de Teresina, na forma que especifica. **Diário Oficial do Município**, Teresina, 20 dez. 2013. Disponível em: <http://antigopgm.teresina.pi.gov.br/admin/upload/documentos/372023e1b1.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2020.

TERESINA. Lei nº 5200, de 28 de fevereiro de 2018. Institui o Sistema de Avaliação Educacional de Teresina-PI - SAETHE, no âmbito da Rede Pública Municipal de Ensino de Teresina, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Teresina, n. 2.231, p. 1, 15 mar. 2018. Disponível em: <http://dom.pmt.pi.gov.br/admin/upload/DOM2231-28022018-ASSINADO.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2019.

TERESINA. **GED - Gestão Educacional**. [2020]. (acesso restrito). Disponível em: <http://ged.teresina.pi.gov.br:8080/GEDTHE/>. Acesso em: 11 jun. 2020.

UNESCO. **Padrões de competência em TIC para professores**. Traduzido por Cláudia Bentes David. Paris: Unesco, 2009. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156207\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156207_por). Acesso em: 11 jun. 2020.

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. **E-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897 jul./set. 2016. Disponível em: <https://ken.pucsp.br/curriculum/article/viewFile/29051/20655>. Acesso em: 09 jun. 2020.

VALENTE, J. A. **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE E CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA**. Núcleo de Informática Aplicada à Educação- Nied/Unicamp. São Paulo, 1999.

WING, J. Pensamento Computacional: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf>. Acesso em: 03 fev. 2020.

Os desafios do ensino de matemática na educação básica. – Brasília: UNESCO; São Carlos: EdUFSCar, 2016.

7 habilidades essenciais para ser um bom formador de professores. Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/2176/7-habilidades-essenciais-para-ser-um-bom-formador-de-professores>, acesso em 08/06/2021.

## APÊNDICE A – FICHA COM A CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

A pesquisa em curso apresenta a seguinte questão norteadora: **como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Semec pode contribuir para o atendimento dos quesitos quanto ao uso das TICs constantes na BNCC, com ênfase no Pensamento Computacional?** A pesquisadora utilizará entrevistas semiestruturadas com os seis formadores de Matemática para coleta de informações que poderão contribuir com as diretrizes formativas da Semec e para o aperfeiçoamento de suas práticas como professor formador. Desse modo, os dados obtidos serão mantidos no anonimato e as informações em sigilo.

Nome:

Idade:

Sexo:

Situação funcional:

Função:

Grau de instrução:

Área de atuação dentro da escola:

Área de atuação na formação:

Tempo de trabalhado na rede/escola:

Tempo trabalhado na função (formação):

## **APÊNDICE B – ROTEIRO PARA A ENTREVISTA**

A pesquisa em curso apresenta a seguinte questão norteadora: **como a formação dos professores formadores da área de Matemática da Semec pode contribuir para o atendimento dos quesitos quanto ao uso das TIC constantes na BNCC, com ênfase no Pensamento Computacional?** A pesquisadora utilizará entrevistas semiestruturadas com os seis formadores de Matemática para a produção de informações que poderão contribuir com as diretrizes formativas da Semec e para o aperfeiçoamento de suas práticas como professor formador. Desse modo, os dados obtidos serão mantidos no anonimato e as informações em sigilo.

O roteiro de perguntas a seguir, pretende, de forma organizada, obter dados de cunho qualitativo com questões que direcionem os participantes no sentido de contemplar questões relativas ao tema abordado na pesquisa para que seja alcançado seu objetivo que é **investigar e compreender como o uso de TIC, com ênfase no pensamento computacional, proposto na BNCC, pode contribuir para a melhoria do ensino de Matemática na rede municipal de ensino de Teresina.**

O roteiro de entrevistas, a seguir, será dividido em **quatro eixos**: A, B, C e D.

### **A) Professor formador: capacitação, ingresso, experiência**

1. Como ocorreu o seu ingresso na função de professor formador de professores de Matemática da rede municipal de ensino de Teresina?
2. Qual sua experiência como professor formador antes de ingressar na Semec nessa função?
3. Como você foi preparado para que pudesse exercer a função de professor formador da Semec?

### **B) Organização dos processos formativos para os professores de Matemática da rede municipal de Teresina**

4. Como você organiza os encontros de formação?
5. Como é feita a escolha das temáticas abordadas nos encontros de formação?

### **C) A BNCC e a formação dos professores de Matemática**

6. De que forma a BNCC influenciou ou pode influenciar nas formações com os professores de Matemática da SEMEC?
7. A BNCC deve ser contemplada nos processos formativos?
8. Que inovações a BNCC apresenta que pode fazer parte dos processos formativos?
9. Quais são as principais contribuições da formação para melhoria da prática pedagógica do professor de Matemática diante das perspectivas apontadas pela BNCC?

#### **D) TIC na educação/escolas/professores**

10. Como as TIC vêm sendo abordadas nos encontros de formação?
11. Como você percebe o trabalho com as TIC na educação ou nas escolas?
12. O que os professores relatam em relação ao uso de TIC na sala de aula?
13. Com as tecnologias disponíveis nas escolas, como pode ser mobilizado o seu uso em sala de aula para o ensino de Matemática?
14. De que maneira é desenvolvido o pensamento computacional na formação de professores de Matemática da SEMEC?

#### **Para finalizar**

15. Gostaria de acrescentar mais algum aspecto sobre a função de professor formador que considera relevante e não foi citada ainda?