



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VI - POETA PINTO DO MONTEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**MARIANA ALMEIDA FERREIRA**

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:  
CONTEXTUALIZAÇÃO E POTENCIALIDADES**

**MONTEIRO  
2021**

MARIANA ALMEIDA FERREIRA

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:  
CONTEXTUALIZAÇÃO E POTENCIALIDADES**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática

**Orientador:** Profa. Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho

MONTEIRO

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F383p Ferreira, Mariana Almeida.  
O pensamento computacional na formação de professores de matemática [manuscrito] : contextualização e potencialidades / Mariana Almeida Ferreira. - 2021.  
65 p. : il. colorido.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2021.  
"Orientação : Profa. Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Ensino da matemática. 2. Formação de professores de Matemática. 3. Programação de computadores. I. Título  
21. ed. CDD 372.7

MARIANA ALMEIDA FERREIRA

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA:  
CONTEXTUALIZAÇÃO E POTENCIALIDADES

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

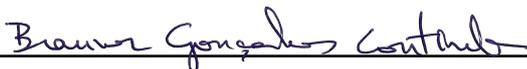
Aprovada em: 07/06/2021.

BANCA EXAMINADORA



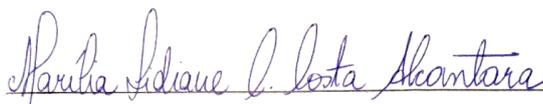
---

**Profa. Dra. Ana Emília Victor Barbosa Coutinho**  
Orientador



---

**Prof. Dr. Brauner Gonçalves Coutinho**  
Examinador interno (CCHE/UEPB)



---

**Profa. Ma. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara**  
Examinador interno (CCHE/UEPB)

*A Deus toda glória!*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao Deus que cuida de mim. O Todo-Poderoso, o Primeiro e o Último, Alfa e Ômega, o que era e o que há de vim, Onisciente, Onipresente, Onipotente e o Alto Refúgio. Que esteve sempre ao meu lado e me direcionou até aqui. Tudo que sou ou o que almejo ser, devo tudo a Ti, oh Deus.

A minha querida mãezinha, Maria do Socorro de Almeida, guerreira e amiga, que deu o seu melhor pelos seus quatro filhos: Lucas, João Marcos, Mariana (eu) e Nathaly, à estes também agradeço.

Meu pai, que doou todo o seu esforço para que pudéssemos estudar e sermos cidadãos de bem.

Ao meu esposo, agradeço pelo apoio.

A minha orientadora e amiga Ana Emília, agradeço de coração, pois sempre me ajudou a ser melhor, seja como profissional ou como ser humano.

Ao co-orientador e professor Brauner, nosso “braço direito”.

Gratidão ao nosso anjo, tia Teresa Cristina, por seu exemplo e todo apoio prestados aos seus sobrinhos (quase todos) e aos meus familiares queridos, pois sempre contei com vossa ajuda.

Aos amigos, vizinhos e irmãos em Cristo, o meu muito obrigada.

Aos mestres, toda a minha gratidão.

*“Melhor é o fim das coisas do que o princípio delas”.*  
*(Bíblia Sagrada, Eclesiastes 7:8)*

## RESUMO

Ao estimular o uso do Pensamento Computacional para formular e solucionar problemas de maneira eficaz em sala de aula, o professor colabora com seus alunos no desenvolvimento de um conjunto de habilidades essenciais para os cidadãos do século XXI. No Brasil, recentemente, a Base Nacional Comum Curricular incluiu o Pensamento Computacional como uma aprendizagem básica a ser trabalhada desde o Ensino Fundamental dentro da área de Matemática. Sob tal perspectiva, surge a necessidade de refletir sobre a formação inicial e continuada do professor de Matemática para correta adoção do Pensamento Computacional em suas atividades didáticas. Dessa forma, esse trabalho visa investigar as potencialidades do Pensamento Computacional e como este vem sendo trabalhado no ensino de Matemática no Brasil, especialmente na formação de professores. Neste sentido, inicialmente realizamos um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo identificar como a relação entre o Pensamento Computacional e a Matemática vem sendo trabalhada no Brasil. Um dos resultados obtidos com essa pesquisa foi a carência na oferta de cursos de formação de professores de Matemática que visem a incorporação do Pensamento Computacional na sua prática pedagógica. Na sequência, desenvolvemos um estudo para identificar as percepções dos licenciandos em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba sobre Pensamento Computacional. Apesar da maioria dos alegar não conhecer o termo, constatou-se um alto nível de concordância com relação a importância da inserção dos fundamentos básicos da Ciência da Computação no ensino da Matemática com o intuito de preparar os alunos para lidar com problemas em diferentes contextos. Por fim, avaliamos as contribuições da realização de um curso de formação inicial e continuada para professores de Matemática que propôs a introdução do Pensamento Computacional baseado na programação de computadores através do desenvolvimento de atividades relacionadas com conteúdos matemáticos. Os resultados indicam que é um tema motivante e que atrai a atenção dos licenciandos e professores de Matemática. Contudo, apesar da conclusão do curso, alguns participantes alegam que não sentem-se seguros para abordar o tema em sala de aula. Portanto, faz-se necessário refletir e discutir como o professor de Matemática está sendo formado para inserir o Pensamento Computacional através do ensino de Matemática.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Ensino de Matemática. Formação de Professores.

## ABSTRACT

By stimulating the use of Computational Thinking to formulate and solve problems effectively in the classroom, the teacher collaborates with the development of a set of essential skills in students, citizens of the 21<sup>st</sup> century. Recently in Brazil, the Common Base National Curriculum included Computational Thinking in basic learning to be worked on since Elementary School within the area of Mathematics. From this perspective, there is a need to reflect on the initial and continuing education of the Mathematics teacher for the correct adoption of Computational Thinking in didactic activities. Thus, this work aims to investigate the potentialities of Computational Thinking and how it has been worked in the teaching of Mathematics in Brazil, especially in teacher training. In this sense, we initially performed systematic mapping of literature that aimed to identify how the relationship between Computational Thinking and Mathematics has been happening in Brazil. One of the results of this research was the shortage of the offer of training courses for teachers of Mathematics aimed at the incorporation of Computational Thinking in their pedagogical practice. Then, we developed a study to identify the perception of Mathematics graduates on Campus VI of the State University of Paraíba about Computational Thinking. Although the majority claimed not to know the term, there was a high level of agreement regarding the importance of inserting the basic foundations of Computer Science in the teaching of Mathematics in order to prepare students to deal with problems in different context. Finally, we evaluated the advantage of conducting initial and continuing training courses for Mathematics teachers that proposed the introduction of Computational Thinking based on computer programming through the development of activities related to mathematical content. The results indicate that it is a motivating topic that attracts the attention of Mathematics undergraduate students and teachers. However, despite concluding the course, some participants claim that they did not feel confident in approaching the topic in the classroom. Therefore, it is necessary to reflect on and discuss how the Mathematics teacher is being trained to insert Computational Thinking through the teaching of Mathematics.

**Key-words:** Computational Thinking. Teaching of Mathematics. Teacher training.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução no decorrer dos anos do número de trabalhos publicados relacionando o Pensamento Computacional e o ensino de Matemática. . . . .	30
Figura 2 – Relação entre o número de trabalhos publicados e a região geográfica de origem dos autores. . . . .	31
Figura 3 – Percentual de participantes que possuem outra formação. . . . .	37
Figura 4 – Percentual de participantes que já conhecem o termo Pensamento Computacional. . . . .	38
Figura 5 – Respostas para as questões Q5, Q6 e Q7. . . . .	39
Figura 6 – Respostas para as questões Q8 e Q9. . . . .	40
Figura 7 – Respostas das questões Q5, Q6 e Q7 considerando aqueles participantes que conhecem ou não o termo Pensamento Computacional. . . . .	40
Figura 8 – Respostas das questões Q8 e Q9 considerando aqueles participantes que conhecem ou não o termo Pensamento Computacional. . . . .	41
Figura 9 – Respostas para as questões Q1, Q2, Q3 e Q4. . . . .	47
Figura 10 – Respostas para as questões Q5, Q6, Q7, Q8 e Q9. . . . .	48
Figura 11 – Respostas para as questões Q10, Q11 e Q12. . . . .	48
Figura 12 – Respostas para as questões Q13, Q14, Q15, Q16, Q17 e Q18. . . . .	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das fontes de publicações utilizadas. . . . .	27
Tabela 2 – Resultado quantitativo de trabalhos identificados e selecionados. . . . .	28
Tabela 3 – Trabalhos selecionados. . . . .	29
Tabela 4 – Relação de conteúdos matemáticos e quantidade de publicações que os abordam. . . . .	32
Tabela 5 – Relação de questões do formulário de pesquisa. . . . .	35
Tabela 6 – Relação do número de participantes da pesquisa por idade. . . . .	36
Tabela 7 – Relação do número de participantes da pesquisa por período em curso. . . . .	37
Tabela 8 – Percepção dos licenciandos em Matemática sobre os conceitos funda- mentais da Ciência da Computação. . . . .	38
Tabela 9 – Organização do curso. . . . .	43
Tabela 10 – Relação do número de inscritos e concluintes do curso. . . . .	44
Tabela 11 – Relação da entrega das atividades e projetos. . . . .	44
Tabela 12 – Desempenho nas atividades avaliativas. . . . .	45
Tabela 13 – Questionário de avaliação do curso. . . . .	46
Tabela 14 – Avaliação do curso de formação. . . . .	47
Tabela 15 – Dados do questionário sobre percepção. . . . .	59
Tabela 15 – Dados do questionário sobre percepção (continuação). . . . .	60
Tabela 16 – Informações sobre os inscritos no curso. . . . .	61
Tabela 17 – Informações sobre os concluintes no curso. . . . .	61
Tabela 18 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação a formação de professores de Matemática. . . . .	62
Tabela 19 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação ao ensino de Matemática. . . . .	62
Tabela 20 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação as expectativas futuras. . . . .	63
Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso. . . . .	63
Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso (continuação). . . . .	64
Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso (continuação). . . . .	65

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBIE	Congresso Brasileiro de Informática na Educação
CCHE	Centro de Ciências Humanas e Exatas
CE	Critério de exclusão
CSTA	<i>American Computer Science Teachers Association</i>
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ISTE	<i>International Society for Technology in Education</i>
JAIE	Jornada de Atualização em Informática na Educação
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
QP	Questão de Pesquisa
RENOTE	Revista Novas Tecnologias na Educação
REVEMAT	Revista Eletrônica de Educação Matemática
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
WEI	Workshop sobre Educação em Computação
WIE	Workshop de Informática na Escola
Zetetike	Revista de Educação Matemática

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	16
2.1	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA . . . . .	16
2.2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL . . . . .	18
2.3	FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA . . . . .	21
3	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO . . . . .	24
3.1	TRABALHOS RELACIONADOS . . . . .	24
3.2	PLANEJAMENTO . . . . .	26
3.2.1	Questões de Investigação . . . . .	26
3.2.2	Protocolo de Revisão . . . . .	26
3.3	CONDUÇÃO . . . . .	28
3.4	RESULTADOS . . . . .	30
4	PERCEPÇÃO DOS LICENCIANDOS . . . . .	34
4.1	MÉTODO . . . . .	34
4.1.1	População e Amostra . . . . .	35
4.1.2	Instrumentação . . . . .	35
4.1.3	Mapeamento dos Dados . . . . .	36
4.2	RESULTADOS E DISCUSSÕES . . . . .	39
5	FORMAÇÃO EM PENSAMENTO COMPUTACIONAL . . . . .	42
5.1	ESTRUTURA DO CURSO . . . . .	42
5.2	PERFIL DOS PARTICIPANTES . . . . .	43
5.3	AValiação DO CURSO . . . . .	44
5.3.1	Atividades Realizadas . . . . .	44
5.3.2	Questionário de Avaliação . . . . .	45
6	CONCLUSÃO . . . . .	51
	REFERÊNCIAS . . . . .	54
	APÊNDICE A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: PER- CEPÇÕES DOS LICENCIANDOS . . . . .	59
	APÊNDICE B – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO: CON- TRIBUIÇÕES DO CURSO . . . . .	61

# 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, a Matemática carrega consigo o estigma de ser considerada uma disciplina difícil pela grande maioria dos alunos. Tais dificuldades são mais perceptíveis quando situações cotidianas exigem dos cidadãos a aplicação de conhecimentos matemáticos para resolver problemas do dia a dia. Nessa perspectiva, um dos desafios vivenciados pelos professores de Matemática está em compreender por qual motivos considera-se o aprendizado da Matemática algo tão difícil para a maioria das pessoas. Alguns estudos apontam que a maior parte das dificuldades apresentadas está na desvinculação dos conteúdos vistos em sala de aula com a Matemática utilizada no cotidiano. Diante disto, ao longo dos anos novos métodos e técnicas têm sido propostos visando estimular a capacidade de resolver problemas.

Avaliações que têm como foco a resolução de problemas, tais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), avaliam o nível de proficiência dos estudantes em disciplinas como a Matemática. Essas avaliações exigem que os alunos possuam a capacidade de interpretar as situações-problema e de definir estratégias para resolução de problemas a partir da utilização de conteúdos matemáticos em diferentes contextos. No âmbito do Brasil, os resultados mostram que a maioria dos estudantes brasileiros não apresentam o nível básico de proficiência em Matemática.

Visando modificar esse cenário, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como objetivo regulamentar quais as aprendizagens essenciais que devem ser trabalhadas pelas escolas brasileiras na Educação Básica (BRASIL, 2018). De acordo com a estrutura da BNCC, é necessário estabelecer conexões entre os conteúdos previstos de modo que estes promovam o desenvolvimento de um conjunto de competências e habilidades a fim de potencializar a aprendizagem e inovar o ensino. Na área da Matemática, estas competências e habilidades têm como propósito preparar os estudantes para a compreensão e resolução de problemas em situações cotidianas. Para isso, algumas recomendações sugeridas visam preparar os estudantes para o uso crítico e responsável das tecnologias digitais e da computação. Nesse sentido, destacamos a inclusão do estímulo ao desenvolvimento do Pensamento Computacional como uma aprendizagem essencial desde o Ensino Fundamental.

Apesar do termo Pensamento Computacional ter sido apresentado inicialmente por Papert (1980), somente recentemente ele ganhou visibilidade na comunidade científica, após a publicação de Wing (2006). Desde então, diferentes propostas para aplicação do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica vêm sendo investigadas e incentivadas. Muitos destes trabalhos relacionam o Pensamento Computacional com a Matemática visando a resolução de problemas. Segundo Scaico *et al.* (2012), a introdução

do Pensamento Computacional desde a Educação Básica contribui para a organização do pensamento e na resolução de problemas, o que têm despertado o interesse de pesquisadores em diversos países ao redor do mundo.

Nos últimos anos, observa-se um aumento significativo no número de estudos brasileiros publicados nesta linha de pesquisa (SANTOS; ARAUJO; BITTENCOURT, 2018). Barcelos (2014) apresenta um conjunto de atividades didáticas para construção de jogos digitais com base na relação entre o conjunto de competências e habilidades do Pensamento Computacional e da Matemática. Lummertz (2016) afirma que os conteúdos programáticos de Matemática podem ser trabalhados, mesmo implicitamente, através da construção de jogos, visando desenvolver habilidades relacionadas com a Literacia Digital e o Pensamento Computacional.

Segundo Moraes (2016), o desenvolvimento do raciocínio condicional através do ensino de programação numa perspectiva construtivista do conhecimento, possibilita a aprendizagem de conceitos matemáticos e ao mesmo tempo o desenvolvimento do Pensamento Computacional. De acordo com Mestre (2017), as capacidades fundamentais da Matemática estão diretamente relacionadas com os conceitos do Pensamento Computacional, promovendo melhoria do desempenho dos alunos. Nessa mesma linha, Costa (2017) propõe uma abordagem para o estímulo das competências do Pensamento Computacional em conjunto com a Matemática por meio de atividades voltadas para a resolução de problemas sem a necessidade de introduzir disciplinas na área de Ciência da Computação na grade escolar. Para Souza (2019), a adoção da robótica educacional favorece o desenvolvimento do Pensamento Computacional aliado com o aprendizado dos componentes curriculares concernente à capacidade de resolução de problemas.

No entanto, observa-se que a maioria das pesquisas focam no desenvolvimento de estudos experimentais com a realização de atividades extraclasse envolvendo, geralmente, programação de computadores ou robótica educacional voltadas para os alunos da Educação Básica. Diante desse cenário, se faz necessário refletir sobre a formação dos professores de Matemática para introdução do Pensamento Computacional na grade curricular. Assim, é importante levar aos docentes o conhecimento das possibilidades existentes, atendendo às orientações da BNCC e buscando a melhoria no ensino da Matemática. Nessa linha, Reichert, Barone e Kist (2019) evidenciam e discutem aspectos acerca das percepções de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática relacionados ao Pensamento Computacional. Além disso, avaliam as possíveis contribuições da oferta de uma oficina de formação objetivando a introdução dos conceitos relacionados com o Pensamento Computacional alinhados às recomendações da BNCC através da computação desplugada e da robótica educacional. Os autores verificaram que todos os participantes concordam com a inclusão do Pensamento Computacional no ensino, porém pouco se conhece sobre o assunto. A experiência resultou numa maior clareza dos conceitos e na elaboração de

conjecturas sobre a inclusão do Pensamento Computacional na disciplina de Matemática.

Anteriormente à BNCC, Barcelos, Bortoletto e Andrioli (2016) apresentaram uma proposta de um curso online para formação inicial e continuada de professores de Matemática visando a inserção do Pensamento Computacional em suas atividades didáticas a partir do desenvolvimento de jogos educacionais. Os resultados desses estudos demonstram a necessidade da formação inicial e continuada de professores de Matemática para adoção do Pensamento Computacional como uma abordagem importante na resolução de problemas.

Diante do exposto, podemos destacar a necessidade da construção de currículos escolares e de propostas pedagógicas alinhadas com as particularidades da educação brasileira para o desenvolvimento do Pensamento Computacional associado ao ensino de Matemática atendendo as recomendações da BNCC. Assim, a adequada formação inicial e continuada dos professores de Matemática requer uma atenção especial. Entretanto, apesar de diferentes trabalhos explorarem a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica brasileira relacionados com a resolução de problemas, constata-se poucos relatos que associem essa temática à prática em sala de aula.

Assim, o objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é contribuir para inserção do desenvolvimento do Pensamento Computacional associando com o ensino de Matemática, especialmente na formação de professores. Para tanto, pretendemos investigar como este tema vem sendo trabalhado no ensino de Matemática no Brasil, identificar as percepções dos licenciandos em Matemática sobre Pensamento Computacional e avaliar as contribuições atreladas à formação inicial e continuada de professores de Matemática para trabalhar o Pensamento Computacional juntamente com conteúdos matemáticos na resolução de problemas. Visando alcançar estes objetivos, pretendemos responder às seguintes questões de pesquisa (QP):

- QP1:** *Como o Pensamento Computacional vem sendo trabalhado a partir do uso de conteúdos matemáticos no Brasil?*
- QP2:** *Quais as percepções dos discentes do curso de Licenciatura em Matemática sobre Pensamento Computacional?*
- QP3:** *Quais as contribuições de um curso de formação para integração do Pensamento Computacional ao ensino de Matemática através da resolução de problemas?*

Para alcançar os objetivos propostos, inicialmente apresentamos no Capítulo 2 a fundamentação teórica da pesquisa, que está baseada na resolução de problemas na Matemática, nos conceitos do Pensamento Computacional e na formação de professores de Matemática.

No Capítulo 3 é apresentado um mapeamento sistemático da literatura acerca de estudos brasileiros cuja proposta é a inserção do Pensamento Computacional no ensino de Matemática e que foram publicados em língua portuguesa nos últimos cinco anos (2015-2019), desenvolvido com o intuito de identificar o cenário nacional com relação a essa temática.

Em seguida, no Capítulo 4, avaliamos as percepções dos licenciandos em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sobre Pensamento Computacional.

No Capítulo 5, realizamos uma análise sobre as contribuições atreladas a participação em curso de formação de professores de Matemática. Esse curso visou introduzir o Pensamento Computacional através de atividades que exploram conteúdos matemáticos. Utilizamos como instrumentos para avaliação do curso a realização de atividades avaliativas, propostas de desenvolvimento de projetos e aplicação de um questionário ao final do curso.

Por fim, no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões finais desta pesquisa e sugeridos alguns possíveis trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresentamos uma visão geral dos principais conceitos e teorias necessários para a compreensão deste trabalho. Na Seção 2.1, apresentamos os conceitos, as perspectivas e os processos relacionados com a resolução de problemas no ensino e aprendizagem da Matemática. Na sequência, abordamos na Seção 2.2 algumas definições do Pensamento Computacional encontradas na literatura, as metodologias comumente utilizadas no âmbito educacional e uma visão geral de como o Pensamento Computacional é visto no Brasil. A Seção 2.3 aborda alguns aspectos importantes relacionados à formação inicial e/ou continuada de professores.

### 2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA

Ao longo do tempo, diferentes reflexões sobre o conceito de resolução de problemas foram apresentadas na literatura em diversas áreas do conhecimento, tais como Matemática, Física, Psicologia, Filosofia, Antropologia, entre outras.

De acordo com Polya (1985), considerado o precursor da resolução de problemas na área da Matemática, a resolução de problemas pode ser definida como uma metodologia de ensino e aprendizagem, considerando-a sua espinha dorsal desde a época do *papyrus Rhind*. Ainda segundo o autor, a resolução de problemas é vista como uma forma de pensar e ensinar Matemática, sendo então a atividade matemática mais próxima do centro do pensamento do dia a dia. Nessa mesma perspectiva, Dante (2009) caracteriza a resolução de problemas como um modo de pensar matemático que fornece uma orientação para a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Por sua vez, Branca (1997) conceitua a resolução de problemas com uma meta (em que aprender a resolver problemas é o principal motivo de se estudar matemática), processo (no qual ensinar a resolver problemas a partir de métodos, estratégias e procedimentos, resulta em aprender matemática) ou habilidade básica (que o indivíduo deve possuir para se inserir no mundo do conhecimento e do trabalho).

Para Polya e Moreira (2003), no contexto da resolução de problemas, um problema é visto como uma situação enfrentada por um indivíduo na qual este não dispõe de uma solução imediata. Segundo Lester (1980 apud GRAÇA, 2003), além de um problema ser uma situação onde o indivíduo não dispõe de uma resposta imediata, é fundamental considerar o seu esforço na busca pela construção de uma solução.

Nesse sentido, Smole, Diniz e Cândido (2015) afirmam que a resolução de problemas permite trabalhar situações-problema que promovam no indivíduo algum questionamento

ou investigação que envolvem o fazer matemática e contribui para dar sentido aos conceitos, às habilidades e às relações primordiais para o ensino de Matemática, possibilitando nos indivíduos o desenvolvimento das potencialidades ligadas à cognição, metacognição e inteligências múltiplas.

Dante (2009) considera que a resolução de problemas possibilita a formulação de situações-problema que desenvolvam a comunicação, especificamente, a oralidade, e a valorização do conhecimento prévio em matemática. Ainda segundo o autor, a resolução de problemas têm como objetivos fazer o indivíduo pensar produtivamente, desenvolver o raciocínio lógico, ensinar a enfrentar situações novas, fornecer meios de envolver-se com as aplicações da matemática, tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras, prover estratégias para resolver problemas, dar uma boa base matemática às pessoas e desenvolver a criatividade.

Conforme Polya (1978), o processo de resolução de problemas pode ser dividido em quatro fases, que não são rígidas, fixas e infalíveis, são elas: (1) compreensão do problema; (2) estabelecimento de um plano; (3) execução do plano: fazer o que foi planejado; e (4) verificação.

Com base nesse processo, Lester (1980 apud PINTO, 2003) propõe um modelo que considera os processos mentais envolvidos na resolução de problemas matemáticos, sendo composto por seis fases: (1) consciencialização; (2) compreensão do problema; (3) análise do(s) objetivo(s); (4) desenvolvimento do plano; (5) implementação do plano; e (6) avaliação dos procedimentos e da solução. No que diz respeito aos processos mentais envolvidos na resolução de problemas matemáticos, o autor destaca a ação de três fatores que justificam o porquê da complexidade em sua adoção, são eles: (1) afetivos: pressão, motivação, interesse, resistência aos bloqueios prematuros, perseverança, stress; (2) relacionados com a experiência: familiaridade com o contexto e o conteúdo dos problemas, idade, familiaridade com estratégias de resolução de problemas, “*background*” matemático prévio; e (3) cognitivos: capacidade espacial, capacidades computacionais, capacidade lógica, capacidade de leitura.

Com o aumento das pesquisas voltadas para o ensino de Matemática na perspectiva da resolução de problemas, surgiram três diferentes abordagens, segundo Santos-Trigo (1996 apud PAIS NETO, 2012, p. 195): (1) ensino *da* resolução de problemas: surge como um novo conteúdo a ser ensinado; (2) o ensino *com* a resolução de problemas: foca na aplicação de conteúdos matemáticos para resolver problemas; e (3) o ensino *através* da resolução de problemas: considera a resolução de problemas como um modo de ensinar matemática.

Allevato e Onuchic (2009) se baseiam na abordagem do ensino através da resolução de problemas para a especificação de uma metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática, visando favorecer a compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos

pelos alunos e a melhoria na prática do professor no contexto da sala de aula. A ideia dessa metodologia é que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer concomitantemente durante a construção do conhecimento, tendo os alunos como co-construtores desse conhecimento e o professor como guia, que em conjunto devem desenvolver esse trabalho.

Segundo Allevato e Onuchic (2019), a adoção da resolução de problemas em sala de aula vai além da prática de resolver problemas, pois compõe-se numa comunidade de aprendizagem, onde alunos e professores desempenham diferentes papéis e responsabilidades para a promoção de uma aprendizagem significativa. Já Pinto (2003) considera que a aprendizagem de conceitos matemáticos através da resolução de problemas estimula o aluno a pensar matematicamente, uma vez que o foco fica voltado para os processos e não tanto para os resultados obtidos.

Nos últimos anos, avaliações nacionais e internacionais, que visam estimar o nível de conhecimento dos estudantes em diferentes disciplinas entre elas a Matemática, têm como foco a resolução de problemas. A situação exposta por estas avaliações mostra que o desempenho dos estudantes brasileiros não é satisfatório. Segundo os resultados do Saeb, realizado em 2019 pelo governo federal, apesar de uma considerável evolução dos estudantes brasileiros do 3º ano do Ensino Médio, a meta previamente estabelecida não foi alcançada. A situação não é muito diferente nos resultados preliminares divulgados pelo PISA, aplicado em 2018 com estudantes de 15 anos de idade, que revela que 68,1% dos estudantes brasileiros não possuem nível básico de Matemática para o exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2019).

Visando modificar esse cenário, a resolução de problemas é destacada na BNCC como uma metodologia que permite relacionar a teoria e a prática no contexto da realidade social, cultural ou natural (BRASIL, 2018). De acordo com Leal Junior e Onuchic (2019), a BNCC propõe o ensino de matemática pautado na resolução de problemas com o objetivo de desenvolver nos estudantes habilidades e competências de raciocinar, representar, comunicar e argumentar que caracterizam o “pensar matematicamente”.

## 2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Segundo Rodrigues (2017), o termo Pensamento Computacional (do inglês, *Computational Thinking*) foi apresentado pela primeira vez como sendo o processo que envolve o estudo teórico e prático de programação através do desenvolvimento do raciocínio reflexivo por Papert (1980). Para Papert (1980 apud VALENTE, 2016, p. 869), “os computadores deveriam ser utilizados para que as pessoas pudessem ‘pensar com’ as máquinas e ‘pensar sobre’ o próprio pensar”.

Mais recentemente, o termo Pensamento Computacional ganhou notoriedade com a definição apresentada no artigo de Wing (2006). Neste trabalho, o Pensamento Com-

putacional é definido como um conjunto de competências e habilidades que podem ser comparadas às capacidades analíticas de ler, escrever e executar operações aritméticas, sendo o seu desenvolvimento fundamental para todos e não devendo ficar restrito apenas aos cientistas da computação. Ainda segundo a autora, o Pensamento Computacional envolve atividades diretamente relacionadas com a resolução de problemas, concepção de sistemas e compreensão do comportamento humano tomando por base os conceitos fundamentais da Ciência da Computação.

Desde então, diferentes definições para denominar o termo Pensamento Computacional foram propostas na literatura, não havendo um consenso na comunidade científica. De acordo com Valente (2019), comumente as definições dadas estão relacionadas com a resolução de problemas auxiliada pelo uso de tecnologias digitais. No entanto, a influência de outros fatores, tais como: pessoais, ambientais, sociais, afetivos, psicológicos e éticos, ainda precisam ser investigados.

Visando propor uma definição operacional para Pensamento Computacional, duas organizações norte-americanas, a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *American Computer Science Teachers Association* (CSTA) pioneiras em estudos tendo como público-alvo a Educação Básica americana (K-12), o definem como um processo para resolução de problemas que inclui as seguintes características:

[...] formulação de problemas de uma forma que permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los; organização lógica e análise de dados; representação de dados através de abstrações como modelos e simulações; automação de soluções através do pensamento algorítmico (a série de passos ordenados); identificação, análise e implementação de soluções possíveis com o objetivo de alcançar a mais eficiente e efetiva combinação de etapas e recursos; e generalização e transferência desse processo de resolução de problemas para uma ampla variedade de problemas. (ISTE/CSTA, 2011 apud VALENTE, 2019, p. 870).

Além disso, o grupo ISTE/CSTA disponibiliza materiais que podem ser utilizados em sala de aula por todas as disciplinas e por professores que não são da área de Ciência da Computação com o propósito de explorar e disseminar o Pensamento Computacional. Esses materiais são baseados em nove conceitos diretamente relacionados com as habilidades estimuladas pelo Pensamento Computacional, conforme apresentado por ISTE/CSTA (2011 apud MESTRE, 2017, p. 21):

- Coleta de dados: capacidade de coletar informações de forma adequada;
- Análise de dados: dar sentido aos dados, encontrar padrões e tirar conclusões;
- Representação de dados: representar e organizar os dados em gráficos, tabelas, textos e imagens;

- Decomposição de problemas: quebrar tarefas em partes gerenciáveis, menores;
- Abstração: reduzir a complexidade para definir a ideia principal;
- Algoritmo e procedimentos: definir um conjunto de passos ordenados para resolver um problema ou atingir algum fim;
- Automação: usar os computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas e tediosas;
- Paralelização: organizar recursos para, simultaneamente, realizar tarefas para alcançar um objetivo comum;
- Simulação: representar ou modelar um processo.

O desenvolvimento dessas habilidades dentro do processo de resolução de problemas baseia-se em quatro pilares fundamentais do Pensamento Computacional e que são consideradas nessa pesquisa: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo (BRACKMANN, 2017). Inicialmente, ao identificar um problema temos o processo de decomposição que consiste em dividir este problema em partes menores, facilitando o gerenciamento e a definição de soluções mais simples para problemas grandes e complexos. Na sequência, o processo de reconhecimento de padrões visa identificar similaridades ou características que os problemas decompostos (menores) têm em comum. Logo, quanto mais padrões que forem identificados, mais clara e rápida será a resolução de problemas. Em seguida, na abstração foca-se na identificação das características relevantes para resolução do problema, descartando as informações irrelevantes. Por fim, formalizamos a solução de cada um dos subproblemas identificados através da definição de algoritmos após fazer uso dos demais pilares.

Segundo Lee *et al.* (2011 apud VALENTE, 2016), diferentes abordagens podem ser utilizadas para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional no âmbito educacional, tais como: computação desplugada, programação, robótica, entre outras. Com exceção da computação desplugada, todas as demais necessitam do uso de equipamentos e softwares específicos.

De acordo com Bell, Witten e Fellows (2011), a computação desplugada trata-se de uma metodologia que tem como objetivo ensinar fundamentos da Ciência da Computação a partir de atividades lúdicas e intuitivas correlacionadas a outras áreas do conhecimento, sem o uso do computador.

Uma outra metodologia comumente utilizada para inserção do Pensamento Computacional baseia-se no ensino de programação. Para Resnick (2013) aprender a programar estimula o desenvolvimento do pensamento criativo, do raciocínio lógico e a capacidade de solucionar problemas, aumentando a produtividade, inventividade e a criatividade. Para o

autor, o processo não se resume apenas a “aprender a programar” mas “programar para aprender”.

Nos últimos anos, a robótica vem sendo cada vez mais introduzida na educação como uma metodologia interdisciplinar. Segundo D’Abreu (2012 apud VALENTE, 2016, p. 875), a robótica educacional consiste na “utilização de aspectos/abordagens da robótica industrial em um contexto no qual as atividades de construção, automação e controle de dispositivos robóticos, propiciam aplicação concreta de conceitos, em um ambiente de ensino e de aprendizagem”.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê o desenvolvimento do Pensamento Computacional na área de Matemática desde o Ensino Fundamental. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 474), o Pensamento Computacional “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos”.

## 2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

De acordo com Flores (2010), o processo de formação de futuros professores implica em aprender a ensinar, na socialização profissional e na construção da identidade profissional, que estão diretamente relacionadas com a concepção de ensino, de escola e de currículo, tendo papel fundamental nesse processo os formadores de professores.

Gatti (2012) elenca dois aspectos importantes na formação de professores, são eles: (1) os fatores sócio-culturais e os diferentes grupos envolvidos na ação docente; (2) as políticas curriculares. Além disso, a autora considera necessária a presença de conexões entre os componentes curriculares acadêmicos (teoria) com a experiência docente que acontece nas escolas (prática) na formação inicial de professores prevista pela normas vigentes no Brasil para os cursos de licenciatura.

Segundo Tavares *et al.* (2019, p. 11), é durante a formação inicial que os futuros professores são capacitados para a construção de conhecimentos teóricos e práticos que devem ser o alicerce da sua profissão. Os autores destacam a importância do futuro docente tornar-se professor-pesquisador a partir do desenvolvimento do hábito de pensar, escrever e formular suas ideias. Nessa perspectiva, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) surge com o objetivo de fomentar a formação dos estudantes dos futuros docentes, proporcionando uma reflexão efetiva da relação teoria-prática e, conseqüentemente, a melhoria das práticas pedagógicas articuladas à realidade local (BELTRÃO; KALHIL; BARBOSA, 2017). Outra iniciativa semelhante ocorre com o Programa Residência Pedagógica no intuito de facilitar a articulação da teoria com a prática, fortalecendo diretamente as licenciaturas. Conforme destaca Celedonio, Alves e Silva (2019), esse programa proporciona uma formação mais propícia e configura um novo

estágio nos cursos de licenciatura.

Nóvoa (1992) defende que a formação de professores deve ser pautada numa perspectiva crítico-reflexiva, fornecendo instrumentos para geração de um pensamento autônomo e auto-formação participada. Para Cruz (2016), a formação do professor trata-se de um processo contínuo que tem início na graduação, nos cursos de licenciatura, e perdura durante toda sua vida profissional. A autora afirma que a formação inicial é extremamente importante para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, pois é nessa etapa que são construídos os saberes teóricos metodológicos relevantes no fazer docente.

Com respeito ao desenvolvimento profissional, Ponte (2005) destaca que o professor deixa de ser objeto para passar a ser sujeito da formação. O autor aponta, ainda, que:

O professor, para se desenvolver profissionalmente, tem toda a vantagem em tirar partido das oportunidades de formação que correspondem às suas necessidades e objetivos, sem abdicar por isso do seu papel de protagonista crítico. (PONTE, 2005, p. 6).

Nessa mesma linha, Costa, Godoy e Santos (2019) consideram o professor como protagonista do processo de ensino e aprendizagem e ressaltam a importância da formação continuada como oportunidades de (des)construção de formas de aprender e de ensinar, proporcionando discussões pedagógicas, históricas, políticas, sociais, culturais, além dos conhecimentos escolares articulados com os saberes do cotidiano.

No entendimento de Gonçalves e Marco (2019), ao considerarmos o mundo contemporâneo, é primordial promover a formação inicial e continuada dos professores para o uso das Tecnologias Digitais em suas práticas docentes. Pimentel, Carvalho e Barreiro (2020) recomendam a realização de ações de formação de professores, particularmente, em tecnologias educacionais, no que diz respeito à oferta de recursos que visem estimular a mudança de atitude em sala de aula. O ensino a distância é citado por Nogueira e Braga (2019) como um meio viável para formação dos professores para o uso das Tecnologias Digitais.

Pesquisas no tocante a formação de professores visando o desenvolvimento do Pensamento Computacional em suas disciplinas de forma abrangente ainda são recentes no Brasil. Conforme Barcelos e Silveira (2012), geralmente a incorporação do Pensamento Computacional na Educação Básica ocorre a partir de disciplinas como a Matemática. Barcelos, Bortoletto e Andrioli (2016) propõem a realização de cursos online de formação de professores de Matemática para inserção das habilidades do Pensamento Computacional através de atividades didáticas. Por sua vez, Reichert, Barone e Kist (2019) discutem acerca das percepções de licenciandos de Matemática sobre o Pensamento Computacional com base na sua formação inicial.

Portanto, com a homologação da BNCC, podemos elencar a necessidade da construção de currículos escolares e de propostas pedagógicas alinhadas com as particularidades da educação brasileira para o desenvolvimento do Pensamento Computacional associado ao ensino de Matemática através da resolução de problemas, especialmente no tocante a formação inicial e continuada dos professores de Matemática.

### 3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O presente capítulo apresenta um mapeamento sistemático da literatura acerca de estudos brasileiros que propõem a inserção do Pensamento Computacional através do ensino de Matemática. Nosso objetivo é a obtenção do panorama do tema supracitado, tendo em vista a coleta de evidências relacionadas com a seguinte questão de pesquisa mais abrangente deste trabalho: *QP1: Como o Pensamento Computacional vem sendo trabalhado a partir do uso de conteúdos matemáticos no Brasil?*

Nessa perspectiva, realizamos uma revisão ampla de estudos primários, visando sumarizar as pesquisas prévias publicadas na literatura com o intuito de responder às questões de pesquisa relacionadas com o objetivo do mapeamento sistemático e fundamentar as discussões acerca do tópico de pesquisa em questão. Para o desenvolvimento desse mapeamento sistemático adotamos as diretrizes propostas por Kitchenham e Charters (2007). Segundo os autores, o processo de revisão é dividido em três fases:

- Planejamento da revisão: essa fase teve como objetivo identificar a necessidade da execução de um mapeamento sistemático, especificação das questões de pesquisa que norteiam este mapeamento sistemático, definição e avaliação do protocolo de revisão;
- Condução da revisão: nessa fase foi realizada a seleção e classificação dos trabalhos por meio da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Na sequência, os dados necessários para responder às questões de pesquisa foram extraídos e sintetizados dos trabalhos classificados para revisão;
- Publicação dos resultados: por fim, os resultados obtidos por meio do mapeamento sistemático foram relatados.

Na sequência, descrevemos os trabalhos relacionados ao mapeamento sistemático proposto disponíveis na literatura que relacionam o Pensamento Computacional e a Matemática. Em seguida, relatamos como as fases que compõem o mapeamento sistemático foram conduzidas.

#### 3.1 TRABALHOS RELACIONADOS

Barcelos *et al.* (2015) apresentaram uma revisão sistemática com o propósito de identificar as relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática através do desenvolvimento de atividades didáticas. Para tanto, foram considerados 48 trabalhos

publicados em língua inglesa, entre 2006 e 2014, que fazem uma avaliação empírica dos impactos da aprendizagem. Os resultados apontam que as atividades didáticas propostas permitem trabalhar com uma grande variedade de conteúdos matemáticos a partir do uso de diversas ferramentas computacionais. Além disso, observou-se um crescente interesse pelo desenvolvimento de pesquisas na educação básica e a carência de estudos relacionados à formação de professores.

Um mapeamento sistemático de dissertações e teses produzidas até o ano de 2017 no Brasil que apresentam estudos sobre o Pensamento Computacional no ensino de Matemática foi apresentado por Navarro e Sousa (2019). Neste trabalho, foi utilizado como fonte de dados o banco de teses da CAPES, abrangendo um total de 45 publicações (11 teses e 34 dissertações). Destas, apenas meia dúzia trata da relação entre o Pensamento Computacional e Educação Matemática (2 teses e 4 dissertações). Os autores destes trabalhos afirmaram que, até aquele momento, as pesquisas brasileiras que visavam investigar a relação entre o Pensamento Computacional e a Educação Matemática estavam ainda iniciando e que os trabalhos até então produzidos tinham como foco a promoção do Pensamento Computacional a partir do uso de tecnologias visando à resolução de problemas matemáticos, o desenvolvimento do raciocínio lógico ou de jogos digitais.

Silva e Meneghetti (2019) executaram uma revisão sistemática com o objetivo de identificar como os conteúdos matemáticos estavam sendo trabalhados a partir do desenvolvimento do Pensamento Computacional no Brasil. Neste trabalho, foram considerados 14 artigos publicados em três eventos nacionais na área de Informática na Educação, entre os anos de 2014 e 2018. Os resultados revelaram um alinhamento entre as competências e habilidades desenvolvidas pelo Pensamento Computacional e as capacidades fundamentais da Matemática trabalhadas através de questões de avaliações nacionais e internacionais de larga escala. Ademais, apesar de poucos artigos publicados, verificou-se um aumento no número de pesquisas brasileiras que relacionam o Pensamento Computacional e a Matemática nos últimos anos, tendo como público-alvo estudantes do ensino fundamental e a formação de professores.

Moita e Viana (2019) desenvolveram uma revisão sistemática com o intuito de identificar a relação entre o ensino de Geometria e o estímulo das habilidades do Pensamento Computacional de trabalhos publicados entre 2014 e 2018. Um total de 11 trabalhos escritos em língua inglesa foram identificados. Os resultados indicaram que o Pensamento Computacional proporciona novas formas de explorar, representar e enxergar a Geometria, permitindo trabalhar conteúdos complexos de maneira simples e lúdica.

## 3.2 PLANEJAMENTO

O objetivo geral deste mapeamento sistemático foi identificar o estado da arte no Brasil de como o Pensamento Computacional vem sendo trabalhado a partir do uso de conteúdos matemáticos. A priori, realizamos uma busca em bases de dados online visando identificar trabalhos relacionados com o tema em questão, a qual resultou na identificação dos quatro estudos descritos na Seção 3.1.

Entretanto, justificamos o desenvolvimento deste mapeamento sistemático dada a necessidade de obter uma visão mais abrangente dos trabalhos que promovem o desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio de conteúdos matemáticos no Brasil, uma vez que pretendemos considerar trabalhos na área da Educação Matemática, resultando num número maior de bases de dados e na identificação de um tamanho de amostra considerável de novos estudos disponibilizados.

### 3.2.1 Questões de Investigação

Com base no objetivo supracitado para realização deste mapeamento sistemático, as seguintes questões de investigação foram definidas:

1. Quais as competências e habilidades do Pensamento Computacional estão sendo desenvolvidas por meio de atividades que trabalham conteúdos matemáticos no Brasil?
2. Qual o público-alvo dos estudos?
3. Quais as estratégias de ensino estão sendo adotadas?
4. Quais conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados em sala de aula?
5. Quais métodos de pesquisa estão sendo utilizados para avaliar como isso está sendo feito?

Vale salientar que as questões de investigação descritas acima estão diretamente relacionadas com a seguinte questão de pesquisa deste trabalho: *QP1: Como o Pensamento Computacional vem sendo trabalhado a partir do uso de conteúdos matemáticos no Brasil?*

### 3.2.2 Protocolo de Revisão

Na sequência, definimos a estratégia de busca na literatura para a realização do mapeamento sistemático, visando identificar os estudos potencialmente elegíveis. Optamos pela busca de trabalhos reportados através de repositórios online (bibliotecas digitais). Para tanto, serão considerados os artigos escritos em língua portuguesa e publicados em eventos ou periódicos científicos nacionais relevantes entre os anos de 2015 e 2019, nas áreas

de informática na educação e educação matemática. Além dessas fontes de dados, também realizamos buscas por periódicos no indexador da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As fontes e os respectivos tipos de busca selecionados para pesquisa são listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação das fontes de publicações utilizadas.

<b>Id</b>	<b>Fonte</b>	<b>Tipo de busca</b>
F1	Workshop sobre Educação em Computação (WEI)	Manual
F2	Workshop de Informática na Escola (WIE)	Automática
F3	Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)	Automática
F4	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)	Automática
F5	Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE)	Automática
F6	Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)	Manual e automática
F7	Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)	Automática
F8	Revista de Educação Matemática (Zetetike)	Manual
F9	Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)	Automática
F10	Periódicos da CAPES	Automática

Fonte: Autoria própria.

Para a realização da busca de estudos elegíveis nas fontes de dados selecionadas é necessário definir a chave de busca. Para cada fonte de dados selecionada, foi escolhida uma chave de busca apropriada com o intuito de obter uma visão abrangente do estado da arte através da identificação do maior número de publicações possíveis que estão relacionadas com o objetivo do nosso mapeamento sistemático e das questões de pesquisa elencadas. Nas fontes de dados que fornecem o tipo de busca automática, que tem como opção de escopo todo corpo do texto, a chave de busca foi “*pensamento computacional*” AND “*matemática*”. Já nas fontes de dados manuais, a busca se deu pela leitura dos títulos e resumos dos trabalhos publicados dentro do período estabelecido neste mapeamento sistemático. Na etapa de seleção foram identificados os trabalhos a serem analisados para extração dos dados. Para tanto, foram definidos os seguintes critérios de elegibilidade de inclusão e exclusão:

- Critério de inclusão: apresentar um estudo que avalie a inserção do Pensamento Computacional no ensino de Matemática.
- Critérios de exclusão:
  - CE1: Artigos que abordam o tema Pensamento Computacional, mas não diretamente relacionado com o ensino de Matemática;
  - CE2: Artigos que não apresentam uma avaliação da relação entre a inserção do Pensamento Computacional no ensino de Matemática;
  - CE3: Trabalhos duplicados ou redundantes;
  - CE4: Artigos com revisões da literatura;
  - CE5: Artigos não disponíveis.

### 3.3 CONDUÇÃO

A busca dos trabalhos reportados nas bases de dados online ocorreu entre os dias 18 e 22 de junho de 2020. Durante esse processo, foi necessária a realização de uma busca manual em três fontes de dados não indexadas (F1, F6 e F8). Nestas, a chave de busca considerada foi apenas “*pensamento computacional*”. Ao final desta etapa, um total de 65 trabalhos foram identificados para etapa posterior de seleção, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultado quantitativo de trabalhos identificados e selecionados.

Id	Busca						Seleção						
	2015	2016	2017	2018	2019	Total	2015	2016	2017	2018	2019	Total	
F1	1	1	1	3	2	<b>8</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
F2	0	0	4	1	6	<b>11</b>	0	0	3	1	3	<b>7</b>	
F3	2	2	1	4	3	<b>12</b>	1	1	1	3	2	<b>8</b>	
F4	0	0	2	2	1	<b>5</b>	0	0	0	1	1	<b>2</b>	
F5	0	0	1	0	0	<b>1</b>	0	0	1	0	0	<b>1</b>	
F6	-	0	-	-	11	<b>11</b>	-	0	-	-	6	<b>6</b>	
F7	0	1	3	5	6	<b>15</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
F8	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
F9	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
F10	0	0	0	0	2	<b>2</b>	0	0	0	0	1	<b>1</b>	
<b>Trabalhos identificados:</b>						<b>65</b>	<b>Trabalhos selecionados:</b>						<b>25</b>

Fonte: Autoria própria.

Inicialmente, não foi identificado nenhum estudo duplicado. A partir de uma seleção preliminar que considerava apenas o título e o resumo, foram excluídos 36 trabalhos a partir dos seguintes critérios de exclusão (CE):

- CE1: apesar de 30 artigos abordarem o desenvolvimento do Pensamento Computacional como tema principal, estes não apresentavam nenhuma relação direta com o ensino de Matemática;
- CE3: 6 artigos foram excluídos por se tratarem de revisões da literatura, dentre os quais, apenas três tratam da relação entre o Pensamento Computacional e o ensino de Matemática;
- CE5: Nenhum dos trabalhos foi excluído por meio deste critério uma vez que todos eles estavam disponíveis na íntegra para consulta.

Na sequência, foi realizada a leitura completa dos trabalhos. Essa etapa resultou na exclusão de mais 4 trabalhos, conforme os seguintes critérios:

- CE2: Três deles não apresentam uma avaliação da relação entre a inserção do Pensamento Computacional no ensino de Matemática;
- CE4: Um trabalho foi identificado como redundante e excluído da pesquisa. Resultados similares do mesmo estudo foram apresentados em eventos distintos. Assim, optamos pelo trabalho mais completo e recente.

Ao final da etapa de seleção, 25 trabalhos foram mantidos para o mapeamento sistemático listados na Tabela 3.

Tabela 3 – Trabalhos selecionados.

<b>Id</b>	<b>Título</b>
T01	A Programação de jogos como um instrumento motivador da aprendizagem
T02	Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA
T03	Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma Análise da Relação de Questões de Matemática com as Competências do Pensamento Computacional
T04	Raciocínio Lógico nas Escolas: Uma Introdução ao Ensino de Algoritmos de Programação
T05	Classificação de Questões de Matemática nas Diferentes Competências da Matemática e do Pensamento Computacional
T06	O Pensamento Computacional e as Tecnologias da Informação e Comunicação: como utilizar recursos computacionais no ensino da Matemática?
T07	Tricô numérico: Um jogo para alfabetização matemática
T08	Labirinto Sequencial: Ludicidade, Pensamento Computacional e Matemática
T09	Madrugada: Um Ambiente de Robótica Educacional para o Ensino de Programação e Matemática com Hardware Livre
T10	Construindo seu fractal: Experiências a partir de oficinas
T11	Labirinto Sequencial: Um jogo amparado pelo Pensamento Computacional sob a ótica da Matemática
T12	Futurama vai à feira (de Matemática): experimentos com permutações e o Teorema de Keeler
T13	O uso de recursos de Metodologias Ativas para o desenvolvimento do Pensamento Computacional
T14	Pensamento Computacional, Scratch e algumas possibilidades no ambiente escolar
T15	Robótica Educacional aplicada ao ensino de matrizes: desenvolvendo o Pensamento Computacional e as habilidades socioemocionais
T16	Desenvolvendo o pensamento computacional utilizando Scratch e lógica matemática
T17	Robô Euroi: Game de estratégia Matemática para exercitar o Pensamento Computacional
T18	Zerobot e Emoti-SAM: Avaliando aulas de Matemática sob o contexto do Pensamento Computacional e Robô Programável
T19	Clubes de Programação com Scratch nas Escolas e a Interdisciplinaridade
T20	O Raciocínio Computacional para a Educação Básica: considerações sobre o ensino de Análise Combinatória e Probabilidade
T21	Utilizando Scratch e Arduino como recursos para o ensino da Matemática
T22	Lightbot Logicamente: um game lúdico amparado pelo Pensamento Computacional e a Matemática
T23	A inserção do Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular: reflexões acerca das implicações para a formação inicial dos professores de matemática
T24	Criação de Jogos Educacionais para apoiar o Ensino da Matemática: um Estudo de Caso no Contexto da Educação 4.0
T25	Zerobot e Matemática: Relato de experiência usando robôs programáveis no Ensino Fundamental 1

Fonte: Autoria própria.

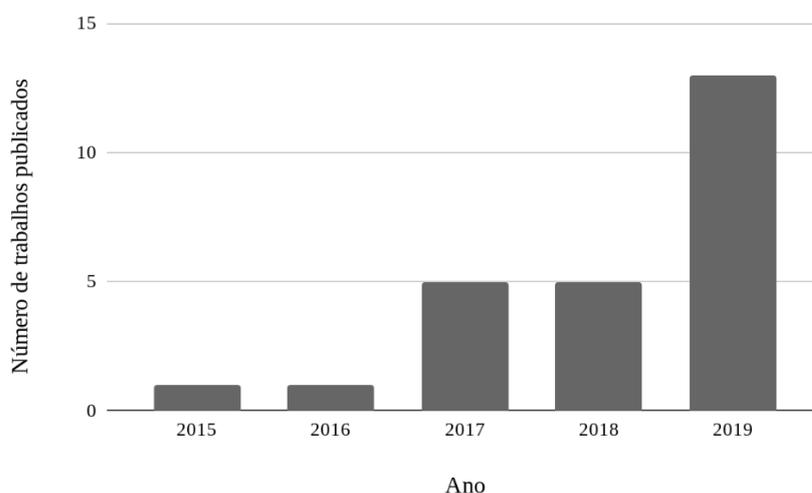
A última etapa foi a de extração dos dados, realizada a partir das questões de

pesquisa do mapeamento sistemático. Os dados foram coletados de modo padronizado e individualizado a partir de todos os estudos primários selecionados, conforme disponível no neste link<sup>1</sup>. Na Seção 3.4 é apresentada uma síntese qualitativa dos resultados encontrados através da sumarização dos dados.

### 3.4 RESULTADOS

Na Figura 1, podemos observar um aumento bastante significativo no número de trabalhos publicados envolvendo a relação entre o Pensamento Computacional e o ensino de Matemática nos últimos cinco anos no Brasil. Nos anos de 2015 (T02) e 2016 (T03), houve apenas dois trabalhos publicados, um em cada ano. No ano de 2017, esse número aumentou para cinco (T04, T16, T19, T20 e T21). Este número se manteve no ano de 2018 (T05, T06, T07, T17 e T22), mas no ano seguinte, 2019, houve um salto para 13 trabalhos publicados (T01, T08, T09, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T18, T23, T24 e T25). Ou seja, entre os anos de 2015 e 2019 houve um aumento no número de trabalhos publicados da ordem de 1200%. Esta observação sugere uma tendência recente das pesquisas brasileiras relacionando o Pensamento Computacional com o ensino de Matemática, principalmente, na área de Educação Matemática.

Figura 1 – Evolução no decorrer dos anos do número de trabalhos publicados relacionando o Pensamento Computacional e o ensino de Matemática.

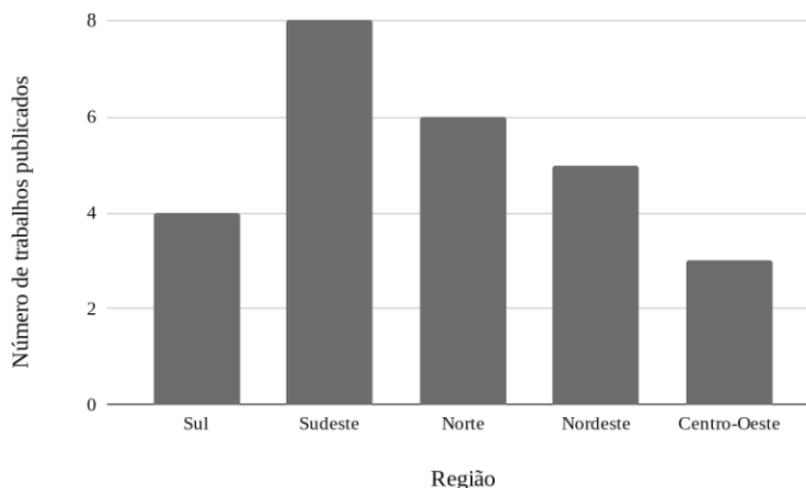


Fonte: Autoria própria.

Considerando as regiões geográficas brasileiras dos autores, observamos que a região Sudeste concentra a maioria das publicações (8 publicações), conforme ilustra a Figura 2. Na sequência, temos a região Norte, Nordeste, Sul e, por último, a região Centro-Oeste, com 6, 5, 4 e 3 publicações, respectivamente. Vale salientar, que um dos trabalhos selecionados possui autores de duas regiões diferentes (Sul e Norte).

<sup>1</sup> <[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1\\_UcxXqiiX48MbGssR9vieItjzRcxLApPxap-EKiec80](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_UcxXqiiX48MbGssR9vieItjzRcxLApPxap-EKiec80)>

Figura 2 – Relação entre o número de trabalhos publicados e a região geográfica de origem dos autores.



Fonte: Autoria própria.

A seguir, apresentamos os resultados para cada uma das questões de pesquisa relacionadas com este mapeamento sistemático.

### **Quais competências e habilidades do Pensamento Computacional estão sendo desenvolvidas por meio de atividades que trabalham conteúdos matemáticos no Brasil?**

Apenas 14 dos 25 trabalhos mapeados listam as competências e habilidades do Pensamento Computacional relacionadas às atividades desenvolvidas nos estudos apresentados. Nestes, algoritmos (T01, T02, T04, T06, T07, T10, T12, T13, T17 e T22) e abstração (T01, T02, T03, T05, T06, T07, T13, T17 e T23) são as habilidades mais comumente trabalhadas. As demais habilidades citadas são análise de dados (T01, T02, T03 e T05), decomposição (T02, T03, T06, e T07), representação de dados (T01, T02, T03 e T06), coleta de dados (T01, T02 e T05), automação (T01, T05 e T23), simulação (T01, T06 e T23), reconhecimento de padrões (T06, T07 e T15), generalização (T23) e formulação de problemas (T23).

### **Qual o público-alvo dos estudos?**

Para responder a essa questão de investigação, identificamos o nível de ensino para qual cada estudo foi proposto. De acordo com os dados obtidos, pudemos observar que a grande maioria dos estudos mapeados relatam aplicações e propostas voltadas para a Educação Básica, correspondendo a 24 dos 25 trabalhos selecionados. Apenas um trabalho teve como público-alvo o Ensino Superior (T13). Ressaltamos ainda, que somente 4 trabalhos propostos foram direcionados para a formação inicial e/ou continuada de professores de Matemática da Educação Básica (T12, T15, T20 e T23).

### Quais as estratégias de ensino estão sendo adotadas?

As estratégias de ensino apontadas pelos trabalhos considerados no mapeamento foram: programação, robótica, computação desplugada, provas e amostras de questões. A programação é a estratégia mais comumente adotada (T01, T06, T07, T10, T12, T13, T14, T16, T19, T20, T23 e T24). O Scratch é a linguagem mais utilizada (T06, T14, T16, T19, T23 e T24). Em seguida, estão às atividades que envolvem a robótica educacional (T09, T15, T17, T18, T21 e T25) e a computação desplugada (T04, T08, T10, T11 e T22). Destacamos aqui que, em um dos trabalhos selecionados, aplicou-se uma abordagem mista na condução do estudo desenvolvido, fazendo adoção do ensino de programação e da computação desplugada (T10). As provas (T02) e amostras de questões (T03 e T05) foram utilizadas em 3 trabalhos para analisar a associação de habilidades do Pensamento Computacional com as competências requeridas para a resolução de problemas matemáticos. Podemos observar que 17 trabalhos fazem uso exclusivo de ferramentas computacionais para o desenvolvimento de atividades que relacionam a Matemática com o Pensamento Computacional (T01, T06, T07, T09, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T23, T24 e T25).

### Quais conteúdos matemáticos estão sendo trabalhados em sala de aula?

Classificamos os conteúdos matemáticos a partir do agrupamento de estudos que desenvolvem temas afins de acordo com os descritos nos trabalhos mapeados. Vale salientar, que um mesmo estudo pode ter sido classificado em mais de um grupo de temas afins. Identificamos dez grupos, conforme ilustrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Relação de conteúdos matemáticos e quantidade de publicações que os abordam.

Conteúdo	Trabalhos
Álgebra e cálculo	T01, T06, T18, T22, T23 e T25
Álgebra linear	T15
Aritmética	T01, T04, T05, T06, T07, T17 e T24
Geometria plana	T01, T05, T09, T10, T11, T14, T19, T21 e T22
Lógica matemática	T01, T04, T06, T08, T16 e T22
Métodos numéricos	T13
Probabilidade e estatística	T05 e T20
Resolução de problemas <sup>2</sup>	T02, T03, T08 e T22
Teorema de Keeler	T12
Trigonometria	T01

Fonte: Autoria própria.

Visando estimular o Pensamento Computacional a maioria dos estudos utilizou atividades abordando conteúdos de geometria plana, seguidos por temas relacionados à aritmética, lógica matemática, álgebra, cálculo e, probabilidade e estatística. Além disso, quatro trabalhos visaram à resolução de problemas envolvendo diversos conteúdos matemáticos do currículo da Educação Básica. Além desses, ainda foram abordados

conceitos de álgebra linear, de métodos numéricos e o teorema de Keeler.

### **Quais métodos de pesquisa estão sendo utilizados para avaliar como isso está sendo feito?**

O procedimento metodológico selecionado por 80% dos trabalhos mapeados para descrever e explicar as pesquisas desenvolvidas foi o estudo de caso acadêmico (T01, T04, T06, T07, T08, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24 e T25). Os outros métodos de pesquisa adotados foram: estudos empíricos (T02, T03 e T05), experimentos em laboratório (T09) e pesquisa bibliográfica (T16). A pesquisa qualitativa foi a abordagem utilizada em 23 dos 25 trabalhos (T01, T02, T03, T05, T06, T07, T08, T09, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24 e T25) baseando-se nas observações realizadas pelos pesquisadores (T08, T09, T10, T11, T12, T13, T14, T16 e T23), questionários (T01, T06, T15, T18, T19, T20, T21 e T25), entrevistas (T07, T22 e T24) e na classificação manual de questões matemáticas (T02, T03 e T05). Nos demais trabalhos, uma estratégia de pesquisa mista (qualitativa e quantitativa) foi adotada (T04 e T17).

## 4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

A Cultura Digital é uma das dez competências gerais definidas pela BNCC como essenciais para serem desenvolvidas ao longo da Educação Básica. Por ser um documento normativo, a BNCC deve ser utilizada como eixo norteador para que o professor conheça, saiba como trabalhar e explicar cada uma das competências e articular um conjunto de habilidades entre diferentes áreas do conhecimento em sala de aula. Nesse contexto, a inclusão do Pensamento Computacional no currículo escolar, como uma das dimensões da Cultura Digital, não deve ficar limitada apenas ao uso de tecnologias, sendo necessário o entendimento e compreensão de conceitos fundamentais da Ciência da Computação por parte dos estudantes.

Como a Ciência da Computação não é uma disciplina da grade curricular na Educação Básica brasileira, o desenvolvimento do Pensamento Computacional é previsto pela BNCC na área de Matemática desde o Ensino Fundamental:

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

Portanto, é importante refletir sobre a formação inicial e continuada de professores de Matemática para a inserção do Pensamento Computacional na Educação Básica, visto que o entendimento dessa habilidade implicará diretamente em como esse conceito será trabalhado em sala de aula através da escolha de recursos e métodos.

Diante desse cenário, neste capítulo apresentamos um estudo desenvolvido com o objetivo identificar qual o entendimento/opinião dos futuros professores de Matemática acerca do Pensamento Computacional norteador pela seguinte questão de pesquisa deste trabalho: *QP2: Quais as percepções dos discentes do curso de Licenciatura em Matemática sobre Pensamento Computacional?*

### 4.1 MÉTODO

Visando identificar qual entendimento os futuros professores de Matemática têm acerca do Pensamento Computacional objetivando responder a pergunta de pesquisa

supracitada, desenvolvemos um estudo de caso com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Do ponto de vista da sua natureza científica, realizamos uma pesquisa quali-quantitativa. Para tanto, utilizamos a estratégia de investigação a partir da aplicação de questionário.

### 4.1.1 População e Amostra

A população-alvo da nossa pesquisa é composta por todos os discentes do curso de Licenciatura Plena em Matemática do CCHE da UEPB, perfazendo um total de 188 alunos regularmente matriculados no período de sua aplicação, que ocorreu entre novembro e dezembro de 2020, de acordo com informações fornecidas pela coordenação de curso.

Para definição da amostra da população, os discentes foram convidados a participar da pesquisa por meio de convites realizados através dos docentes do curso e das redes sociais. Como a seleção dos indivíduos participantes dessa pesquisa dependeu de sua disponibilidade, caracterizamos a técnica adotada como de amostragem não-probabilística por conveniência. Um total de 48 licenciandos participaram anonimamente da pesquisa, fazendo nossa amostra não-probabilística como estatisticamente válida, uma vez que o seu tamanho corresponde a 25,53% de todos os discentes regularmente matriculados no curso, sendo superior a 10% da população-alvo (FIELD; MILES; FIELD, 2012).

### 4.1.2 Instrumentação

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário online elaborado a partir do Formulários *Google* e destinado a todos os licenciandos em Matemática do CCHE. As questões são descritas na Tabela 5. Esse questionário contém um total de nove questões baseadas nas questões propostas por Reichert, Barone e Kist (2019), sendo três questões relacionadas com informações pessoais (Q1 a Q3), seis questões fechadas, sendo uma categórica do tipo *sim/não* (Q4) e cinco questões assertivas (Q5 a Q9).

Tabela 5 – Relação de questões do formulário de pesquisa.

Id	Questão
Q1	Qual a sua idade?
Q2	Qual período você está cursando?
Q3	Você possui alguma outra formação? Se sim, qual?
Q4	Você já leu ou ouviu falar em Pensamento Computacional?
Q5	É possível explorar a interdisciplinaridade da Matemática com a Ciência da Computação.
Q6	O professor de Matemática deve inserir conceitos da Computação em suas aulas, a fim de capacitar os alunos na resolução de problemas.
Q7	É importante trabalhar os conceitos da computação nas aulas de Matemática.
Q8	O conhecimento de conceitos da computação poderá garantir empregos no futuro.
Q9	Carreiras futuras irão requerer o uso de conceitos da Computação.

Fonte: Autoria própria.

As questões assertivas utilizam a escala Likert (LIKERT, 1932), considerando cinco categorias:

- 1 = discordo totalmente (DT);
- 2 = discordo (D);
- 3 = nem concordo nem discordo (N);
- 4 = concordo (C);
- 5 = concordo totalmente (CT).

Além disso, optamos por associá-las com o uso dos conceitos fundamentais da computação, visando tornar as afirmações mais abrangentes e que pudessem ser respondidas pelos discentes que afirmaram não conhecer o termo Pensamento Computacional (Q4).

### 4.1.3 Mapeamento dos Dados

O mapeamento dos dados foi realizado com base nas informações obtidas a partir da aplicação dos questionários, apresentadas no Apêndice A, considerando a amostra de 48 licenciandos em Matemática.

A Tabela 6 apresenta os dados referentes as faixas etárias dos participantes da pesquisa que variou de 17 a 42 anos. Nota-se que 75% dos entrevistados possuem entre 17 e 23 anos, ou seja, são indivíduos pertencentes a geração Z, também conhecidos como “nativos digitais”, que nasceram em um ambiente completamente digital (DIMOCK, 2019). E, apenas 6,25% dos participantes possuem mais de 30 anos de idade.

Tabela 6 – Relação do número de participantes da pesquisa por idade.

Idade	# Discentes	Percentual
17 anos	1	2,08%
18 anos	6	12,50%
19 anos	6	12,50%
20 anos	4	8,33%
21 anos	7	14,58%
22 anos	5	10,42%
23 anos	7	14,58%
24 anos	2	4,17%
25 anos	3	6,25%
26 anos	3	6,25%
27 anos	1	2,08%
37 anos	2	4,17%
42 anos	1	2,08%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autoria própria.

No que diz respeito ao período o aluno está cursando, observamos que 39,58% dos que responderam estão no primeiro ano do curso de graduação (1º e 2º períodos). Enquanto, que 10,42% informaram que estão cursando a partir do 9º período, como apresentado na Tabela 7.

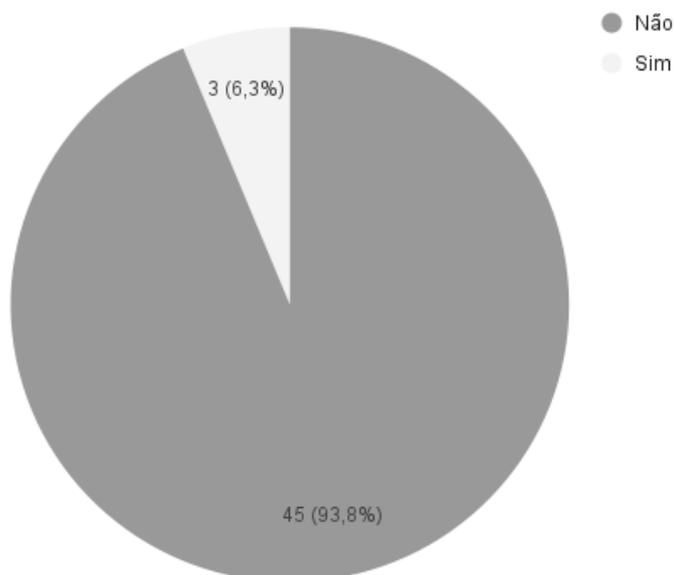
Tabela 7 – Relação do número de participantes da pesquisa por período em curso.

Período	# Discentes	Percentual
1º período	16	33,33%
2º período	3	6,25%
3º período	7	14,58%
4º período	0	0,00%
5º período	6	12,50%
6º período	5	10,42%
7º período	3	6,25%
8º período	3	6,25%
9º período	3	6,25%
10º período	0	0,00%
Outro	2	4,17%
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

Fonte: Autoria própria.

A Figura 3 apresenta os dados com relação aos participantes que já possuem outra formação técnica ou superior. Observa-se que a maioria (93,8%) não possui nenhuma formação, enquanto 6,3% citam possuir formação técnica e profissional. Foram citadas formações em administração, agropecuária e manutenção/suporte em informática.

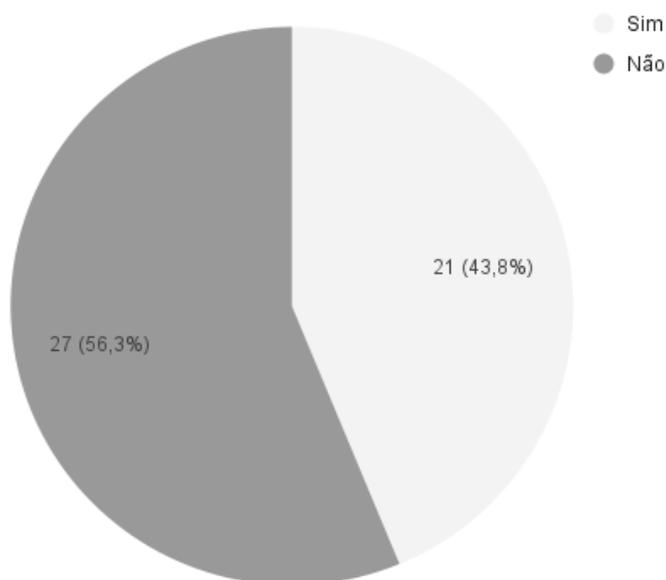
Figura 3 – Percentual de participantes que possuem outra formação.



Fonte: Autoria própria.

Quando questionados se já conheciam o termo Pensamento Computacional, 56,3% afirmaram que nunca leram ou ouviram falar do mesmo, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Percentual de participantes que já conhecem o termo Pensamento Computacional.



Fonte: Autoria própria.

Os dados referentes às questões baseadas na escala Likert estão descritos na Tabela 8, na qual consta a frequência absoluta (fabs), a frequência relativa percentual (fr%), a mediana<sup>1</sup> e a moda<sup>2</sup>.

Tabela 8 – Percepção dos licenciandos em Matemática sobre os conceitos fundamentais da Ciência da Computação.

Questão	DT	D	N	C	CT	Mediana	Moda
Q5	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6 (12,50%)	31 (64,58%)	11 (22,92%)	4	4
Q6	0 (0,00%)	0 (0,00%)	5 (10,42%)	25 (52,08%)	18 (37,50%)	4	4
Q7	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (2,08%)	25 (52,08%)	22 (45,83%)	4	4
Q8	0 (0,00%)	0 (0,00%)	5 (10,42%)	21 (43,75%)	22 (45,83%)	4	5
Q9	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (4,17%)	21 (43,75%)	25 (52,08%)	5	5

Fonte: Autoria própria.

As questões Q5, Q6 e Q7 estão relacionadas associação entre os conceitos fundamentais da Ciência da Computação e o ensino de Matemática. Já as questões Q8 e Q9, trazem afirmações sobre a importância do conhecimento dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação no futuro mercado de trabalho.

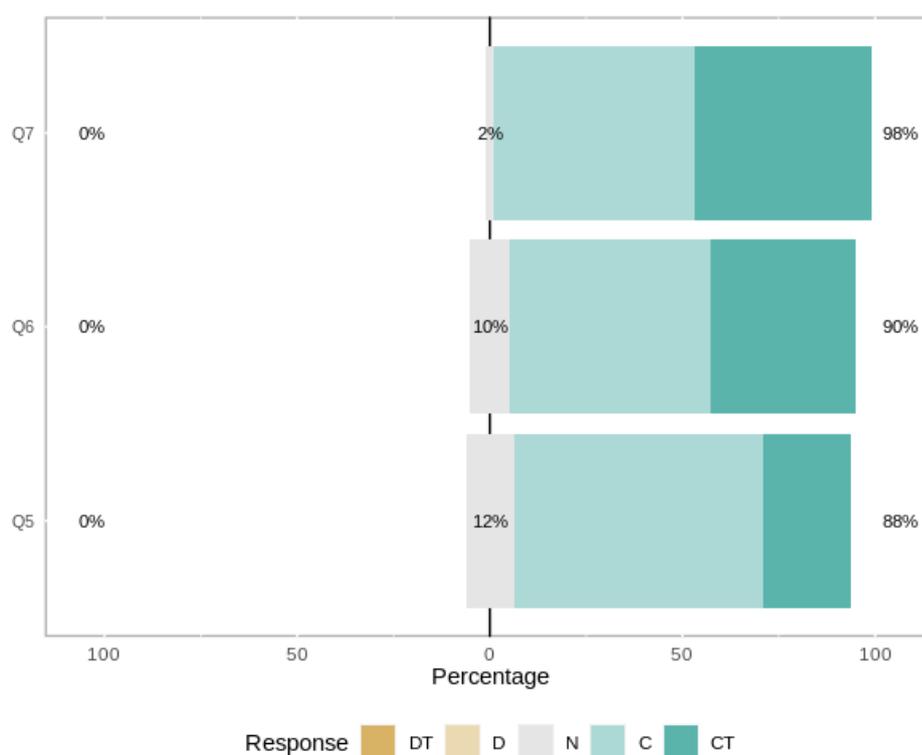
<sup>1</sup> Representa o valor central de um conjunto de dados.

<sup>2</sup> Representa o valor mais frequente de um conjunto de dados.

## 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao observarmos os dados da Tabela 8 representados graficamente na Figura 5, obtida a partir da linguagem de programação R<sup>3</sup>, constatamos um alto nível de concordância dos licenciandos, participantes da pesquisa, para inclusão do ensino dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação no ensino de Matemática, com 88%, 90% e 98%, respectivamente para Q5, Q6 e Q7, como pode ser verificado também a partir dos valores da mediana e da moda. Os termos que aparecem nas legendas dessa figura e das seguintes foram descritos na Seção 4.1.2.

Figura 5 – Respostas para as questões Q5, Q6 e Q7.



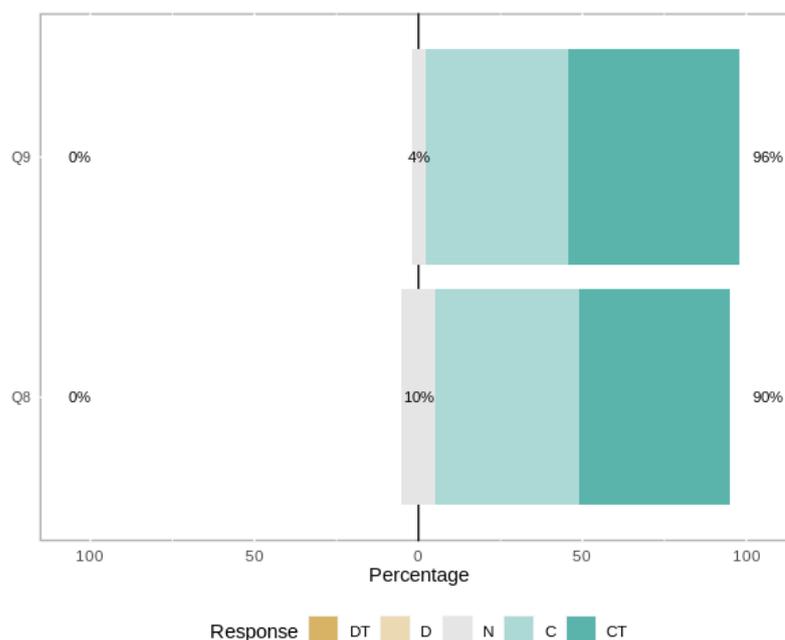
Fonte: Autoria própria.

Tratando-se da necessidade do conhecimento dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação para o profissional do futuro, como ilustrado na Figura 6, observamos que 90% e 96%, respectivamente para Q8 e Q9, dos entrevistados concordam que este conhecimento será essencial para qualquer área de atuação.

Com base nas respostas obtidas observamos que a grande maioria dos discentes ouvidos concorda com a importância do uso de conceitos de computação mesmo aqueles que não conhecem o termo Pensamento Computacional, conforme mostra a Figura 7.

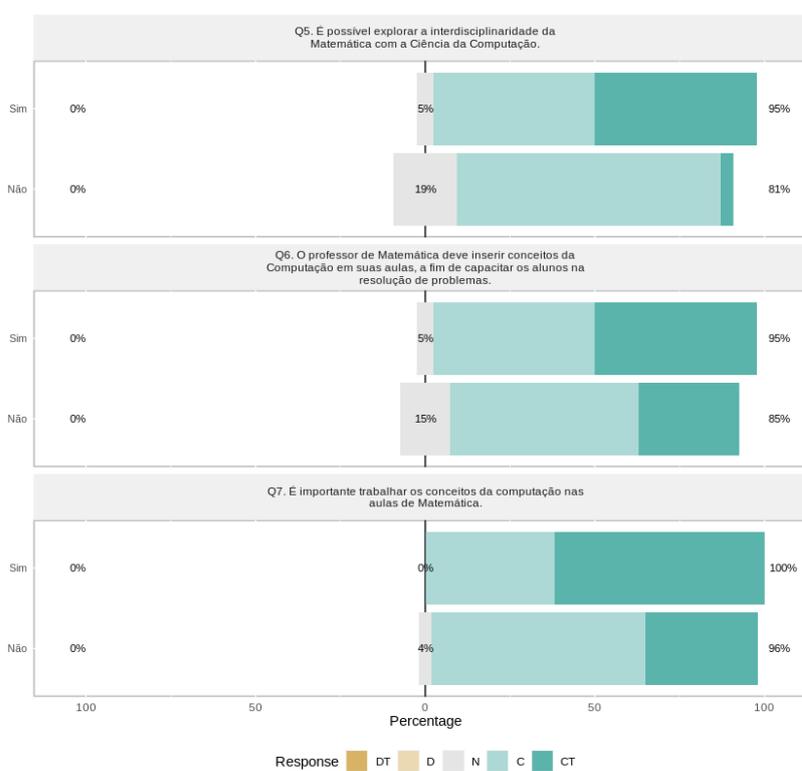
<sup>3</sup> Software livre para análise de dados, disponível em: <http://www.r-project.org/>

Figura 6 – Respostas para as questões Q8 e Q9.



Fonte: Autoria própria.

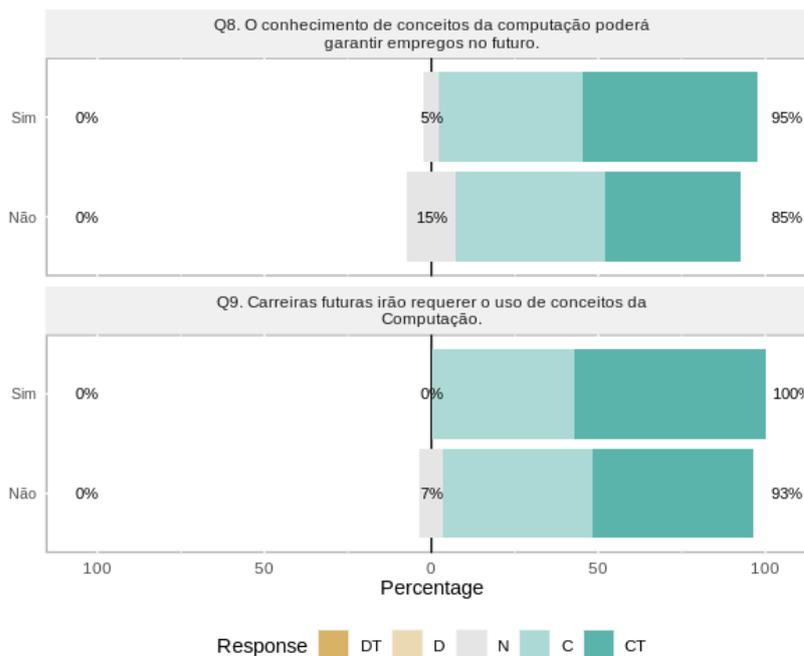
Figura 7 – Respostas das questões Q5, Q6 e Q7 considerando aqueles participantes que conhecem ou não o termo Pensamento Computacional.



Fonte: Autoria própria.

Analisando a Figura 8, podemos observar que tanto aqueles que conhecem como os que não conhecem o termo Pensamento Computacional concordam que seria importante aprender conceitos de Ciências da Computação para as profissões futuras.

Figura 8 – Respostas das questões Q8 e Q9 considerando aqueles participantes que conhecem ou não o termo Pensamento Computacional.



Fonte: Autoria própria.

Em virtude dos aspectos analisados, podemos verificar que a grande maioria dos participantes da pesquisa possui concordam com a necessidade de aprender conceitos da Computação (envolvendo inclusive o Pensamento Computacional) no ensino de Matemática, considerando tanto aspectos da interdisciplinaridade como da capacitação dos alunos para a resolução de problemas. Além disso, a inclusão destes conceitos são tidos como importantes para as carreiras futuras independente da área de atuação.

## 5 PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Como observado nos resultados apresentados nos Capítulos 3 e 4, entende-se que há necessidade de uma adequada formação inicial e continuada de professores de Matemática para o desenvolvimento das competências e habilidades relacionadas com o Pensamento Computacional em atividades que explorem conteúdos matemáticos.

Nessa perspectiva, neste capítulo apresentamos uma reflexão sobre os resultados obtidos com o desenvolvimento de um curso de formação para licenciandos e professores de Matemática visando a incorporação do Pensamento Computacional através de atividades didáticas para o aperfeiçoamento da capacidade de resolução de problemas de seus alunos. A avaliação dos resultados alcançados pelos participantes desse curso são utilizados para responder a seguinte questão de pesquisa: *QP3: Quais as contribuições de um curso de formação para integração do Pensamento Computacional ao ensino de Matemática através da resolução de problemas?*

### 5.1 ESTRUTURA DO CURSO

Com o objetivo de introduzir habilidades e conceitos do Pensamento Computacional para professores e licenciandos em Matemática, foi ofertado um curso introdutório de formação como uma ação do projeto de extensão “*Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática: Uma proposta para formação de professores*”, aprovado na cota 2020-2021 do Programa de Concessão de Bolsas de Extensão (PROBEX) e coordenado pelos professores Ana Emília Victor Barbosa Coutinho e Brauner Gonçalves Coutinho. Considerando o cenário atual, em que medidas emergenciais estão sendo adotadas devido à pandemia causada pelo novo coronavírus, tais como a suspensão de aulas presenciais de acordo com a Portaria nº 544 do Ministério da Educação (BRASIL, 2020), optou-se pela aplicação remota do curso.

O curso intitulado como “*Curso Online de Introdução ao Pensamento Computacional para Professores de Matemática*” foi estruturado em oito módulos, sendo ministrado no decorrer de oito semanas, no período entre 05 de março de 2021 e 30 de abril de 2021, perfazendo uma carga-horária total de 24 horas. Cada módulo foi apresentado e trabalhado semanalmente através do desenvolvimento de atividades síncronas e assíncronas por meio das ferramentas *Google Sala de Aula* e *Google Meet*, disponíveis no *Google Workspace for Education*<sup>1</sup>. As aulas foram ministradas pelos coordenadores do projeto de extensão do qual o curso faz parte.

---

<sup>1</sup> <https://edu.google.com/intl/pt-BR/>

No decorrer do curso, foram propostas atividades que associam o desenvolvimento do Pensamento Computacional através da programação de computadores a partir do uso de conteúdos matemáticos de forma lúdica e, ao mesmo tempo, crítica.

Adotou-se o ambiente de programação Scratch, desenvolvido pelo grupo *Lifelong Kindergarten* no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), para o desenvolvimento das atividades propostas. A programação usando o *Scratch* é toda realizada a partir de blocos que devem ser encaixados de maneira correta para se obter os resultados desejados (RESNICK, 2012). Vale salientar, que o curso não teve como pretensão formar programadores profissionais, mas fornecer possibilidades para que o professor de Matemática insira o Pensamento Computacional nas suas práticas pedagógicas. Na Tabela 9 são apresentados os conteúdos de cada módulo.

Tabela 9 – Organização do curso.

Módulo	Conteúdo
1	Introdução ao Pensamento Computacional; Introdução ao ambiente Scratch
2	Algoritmos
3	Tipos de dados; Variáveis; Estruturas de decisão
4	Decomposição; <i>Broadcasting</i> (sincronização por envio de mensagens)
5	Estruturas de repetição; Reconhecimento de padrões
6	Estruturas de repetição; Reconhecimento de padrões
7	Trabalhando <i>Kirigami</i> no Scratch
8	Abstração; Revisão dos conceitos abordados

Fonte: Autoria própria.

Cada módulo teve como objetivo introduzir novos conceitos associados com o desenvolvimento de atividades que explorem os conceitos vistos e, ao mesmo tempo, utilizem os conceitos apresentados em módulos anteriores. A ideia foi trabalhar habilidades e conceitos do Pensamento Computacional com base em seus pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) juntamente com conceitos básicos da lógica de programação, relacionados sempre com conteúdos matemáticos.

## 5.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES

A divulgação do curso foi realizada por meio de aplicativos de conversa e das redes sociais, tendo como público-alvo alunos do curso de Licenciatura em Matemática do CCHE e professores de Matemática de escolas públicas da região de Monteiro e cidades circunvizinhas.

Na Tabela 10 podemos observar que, ao final do período de inscrições, tínhamos 16 inscritos (15 alunos de Licenciatura em Matemática e 1 professor de escola pública), dos quais 13 concluíram o curso (12 alunos de Licenciatura em Matemática e 1 professor de escola pública). Portanto, tivemos um índice de 18,75% de evasão. Além disso, verificamos

que mesmo com a evasão, que mais da metade dos participantes que concluíram o curso estão matriculados no primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática (53,85%).

Tabela 10 – Relação do número de inscritos e concluintes do curso.

Situação	# Inscritos	# Concluíram
1º período	4	4
2º período	5	3
4º período	1	1
8º período	1	1
9º período	4	3
Professor	1	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

Fonte: Autoria própria.

### 5.3 AVALIAÇÃO DO CURSO

Com o objetivo de obter dados relacionados com a aquisição do conhecimento dos conceitos abordados, foram aplicadas sete atividades avaliativas e desenvolvidos sete projetos ao longo do curso. Cada atividade avaliativa foi composta por dez questões objetivas de múltipla-escolha que abordavam os conceitos do Pensamento Computacional e da lógica de programação apresentados nos Módulos 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8. Com relação aos projetos, estes foram elaborados com o objetivo de propor desafios lúdicos que explorassem conteúdos matemáticos associados com o desenvolvimento do Pensamento Computacional, sendo proposto um projeto nos Módulos 2, 3, 4, 5 e 7, e dois projetos no Módulo 6.

#### 5.3.1 Atividades Realizadas

Observando os dados descritos na Tabela 11, quando consideramos as atividades avaliativas realizadas obtemos uma média de entrega de 12,28, que equivale a 94,5% do total dos participantes que concluíram o curso. Já para os projetos desenvolvidos ao longo do curso, a média de entrega foi de apenas 8,14, ou seja, 62,64% dos inscritos.

Tabela 11 – Relação da entrega das atividades e projetos.

Atividades/ Projetos	# Atividades	# Projetos
<b>1</b>	13	10
<b>2</b>	13	9
<b>3</b>	13	8
<b>4</b>	13	9
<b>5</b>	12	8
<b>6</b>	13	8
<b>7</b>	9	5
<b>Média</b>	<b>12,28</b>	<b>8,14</b>

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 12, são apresentados os desempenhos obtidos pelos participantes para as atividades avaliativas entregues. É possível identificar que, aparentemente, os participantes apresentaram mais dificuldade nas atividades 5 e 7, que foram propostas explorando os conceitos abordados nos Módulos 5 e 8 (estruturas de repetição, reconhecimento de padrões e abstração). Por outro lado, pelo que se pode observar, na atividade 4 que trabalhou os conceitos de decomposição e *broadcasting* (Módulo 4) os participantes obtiveram um melhor desempenho. No geral, temos que o desempenho dos participantes foi em média 6,46 nas atividades avaliativas.

Tabela 12 – Desempenho nas atividades avaliativas.

Atividade	Média
1	6,62
2	6,62
3	6,46
4	7,23
5	5,33
6	7,08
7	5,89
<b>Média Geral</b>	<b>6,46</b>

Fonte: Autoria própria.

Considerando os projetos entregues, é possível inferir que a ausência de experiência anteriormente com a programação de computadores não foi um fator que influenciou diretamente no desempenho no curso, uma vez que três dos quatro participantes estão matriculados no primeiro período do curso de Licenciatura em Matemática realizaram em média a entrega de 5 dos 7 projetos propostos.

### 5.3.2 Questionário de Avaliação

Visando avaliar as contribuições da realização deste curso de formação para introdução do Pensamento Computacional no desenvolvimento de atividades com professores e licenciandos em Matemática, foi aplicado um questionário online, de forma anônima, para o levantamento das informações ao final do curso. Um total de 92,30% dos participantes que concluíram o curso responderam ao questionário, ou seja, uma amostra contendo 12 dos 13 participantes concluintes.

O questionário contendo 19 perguntas mistas, descrito na Tabela 13, foi elaborado para esta pesquisa com algumas questões baseadas na proposta de Reichert, Barone e Kist (2019). Das 19 questões, as 18 primeiras questões são fechadas, que utilizam como instrumento a escala Likert com cinco categorias (LIKERT, 1932), e a última questão aberta. Para as questões fechadas, visando analisar a concordância dos participantes, foram adotadas as seguintes categorias na escala Likert, já citadas na Seção 4.1.2.

Tabela 13 – Questionário de avaliação do curso.

Id	Questão
Q1	Tenho interesse em aprender mais sobre Pensamento Computacional.
Q2	Considerarei bastante interessante e importante para minha formação docente o tema trabalhado neste curso.
Q3	Durante a sua formação docente, o futuro professor de Matemática precisa conhecer e trabalhar com os conceitos do Pensamento Computacional.
Q4	Considero importante conhecer e aprender outras abordagens que visam estimular o Pensamento Computacional, como computação desplugada e robótica educacional.
Q5	A inserção e o desenvolvimento do Pensamento Computacional, prevista pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deve ser realmente integrado à sala de aula na Educação Básica, mais especificamente no ensino da Matemática.
Q6	É importante desenvolver as habilidades relacionadas com o Pensamento Computacional em sala de aula em conjunto com o ensino de Matemática.
Q7	É possível explorar a interdisciplinaridade da Matemática através dos conceitos do Pensamento Computacional.
Q8	O professor de Matemática ao trabalhar as habilidades e os conceitos do Pensamento Computacional em suas aulas está capacitando seus alunos para a resolução de problemas e melhorando, conseqüentemente, o seu rendimento.
Q9	A possibilidade da utilização de recursos computacionais e/ou lúdicos para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no ensino de Matemática atrai a atenção, estimula a curiosidade e melhora a aprendizagem dos alunos.
Q10	Todos necessitam dos conhecimentos associados aos conceitos do Pensamento Computacional na realização de tarefas no seu dia a dia.
Q11	Carreiras futuras irão requerer o uso de conceitos do Pensamento Computacional.
Q12	O desenvolvimento do Pensamento Computacional poderá garantir empregos no futuro.
Q13	Ao final do curso, me sinto preparado para trabalhar na prática os conceitos do Pensamento Computacional associados com o ensino de Matemática.
Q14	No decorrer do curso senti confiança de que estava aprendendo como posso trabalhar os conceitos do Pensamento Computacional nas aulas de Matemática.
Q15	A quantidade de conteúdos, exemplos e projetos trabalhados ao longo do curso foram adequados.
Q16	Durante todo curso me senti motivado em aprender os conteúdos ministrados.
Q17	Os conhecimentos adquiridos no curso irão me ajudar no desenvolvimento de minhas atividades como docente de Matemática.
Q18	Eu recomendaria esse curso para os meus amigos.
Q19	Insira aqui sugestões e sua opinião sobre o curso.

Fonte: Autoria própria.

Este questionário teve como objetivo obter dados acerca da opinião dos participantes em relação à contribuição da temática abordada no curso com a formação (Q1 a Q4), o ensino (Q5 a Q9), as expectativas futuras (Q10 a Q12) e as impressões sobre o curso (Q13 a Q19).

Na Tabela 14, apresentamos a frequência absoluta (fabs), a frequência relativa percentual (fr%), a mediana e a moda com relação aos dados obtidos nas questões fechadas (Q1 a Q18), com base nos dados obtidos a partir da aplicação do questionário, conforme apresentado no Apêndice B. No geral, após analisar os dados da Tabela 14, podemos concluir que os participantes do curso demonstraram um alto nível de concordância com relação à importância da adequada preparação do professor de Matemática para inclusão do Pensamento Computacional em sua prática docente.

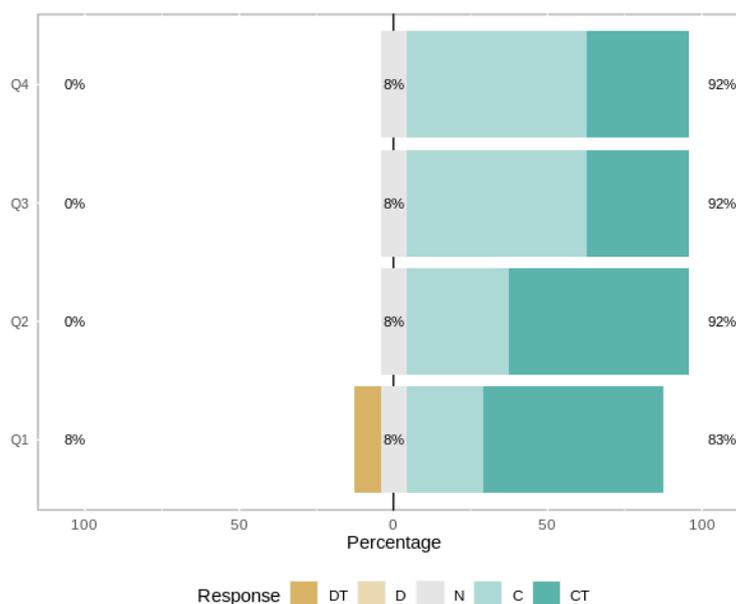
Tabela 14 – Avaliação do curso de formação.

Questão	DT	D	N	C	CT	Mediana	Moda
Q1	1 (8,33%)	0 (0%)	1 (8,33%)	3 (25%)	7 (58,33%)	5	5
Q2	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,33%)	4 (33,33%)	7 (58,33%)	5	5
Q3	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,33%)	7 (58,33%)	4 (33,33%)	4	4
Q4	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,33%)	7 (58,33%)	4 (33,33%)	4	4
Q5	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (66,67%)	4 (33,33%)	4	4
Q6	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (41,67%)	7 (58,33%)	5	5
Q7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (50%)	6 (50%)	4,5	4
Q8	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (41,67%)	7 (58,33%)	5	5
Q9	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (41,67%)	7 (58,33%)	5	5
Q10	0 (0%)	0 (0%)	4 (33,33%)	6 (50%)	2 (16,7%)	4	4
Q11	0 (0%)	0 (0%)	2 (16,67%)	5 (41,67%)	5 (41,67%)	4	4
Q12	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,33%)	5 (41,67%)	6 (50%)	4,5	5
Q13	0 (0%)	2 (16,67%)	4 (33,33%)	5 (41,67%)	1 (8,33%)	3,5	4
Q14	0 (0%)	1 (8,33%)	2 (16,67%)	4 (33,33%)	5 (41,67%)	4	5
Q15	0 (0%)	0 (0%)	2 (16,67%)	6 (50%)	4 (33,33%)	4	4
Q16	0 (0%)	0 (0%)	2 (16,67%)	7 (58,33%)	3 (25%)	4	4
Q17	0 (0%)	0 (0%)	2 (16,67%)	5 (41,67%)	5 (41,67%)	4	4
Q18	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (41,67%)	7 (58,33%)	5	5

Fonte: Autoria própria.

Considerando a opinião dos participantes com relação a formação do professor de Matemática para trabalhar com Pensamento Computacional, ilustrado graficamente na Figura 9, observamos que 92% concordam que é importante e interessante (Q2 e Q3). Além disso, a maioria alega ter interesse em aprender mais sobre essa temática (Q1) e de conhecer outras abordagens existentes para estimular o Pensamento Computacional (Q4) como pode ser observado pelos percentuais de respostas, que foram de 83% e 92%, respectivamente.

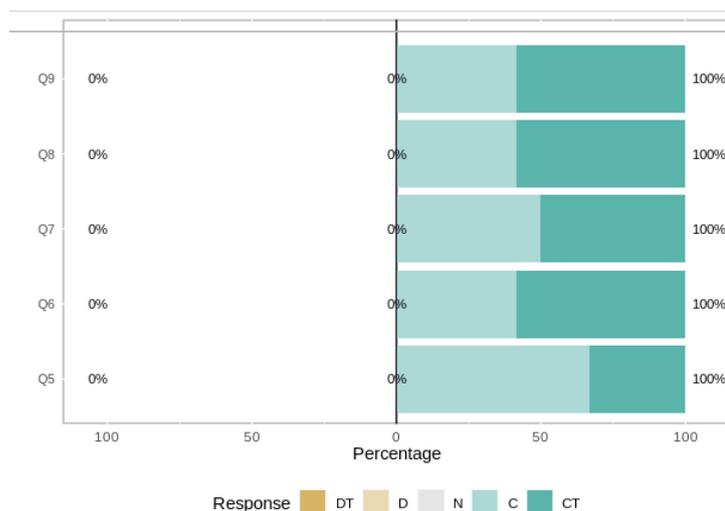
Figura 9 – Respostas para as questões Q1, Q2, Q3 e Q4.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 10 apresenta graficamente os dados referentes ao posicionamento dos entrevistados acerca da contribuição da temática abordada no curso com relação ao ensino de Matemática. Após analisar a figura, podemos perceber que todos concordaram que existe a necessidade do professor de Matemática introduzir o Pensamento Computacional em sala de aula.

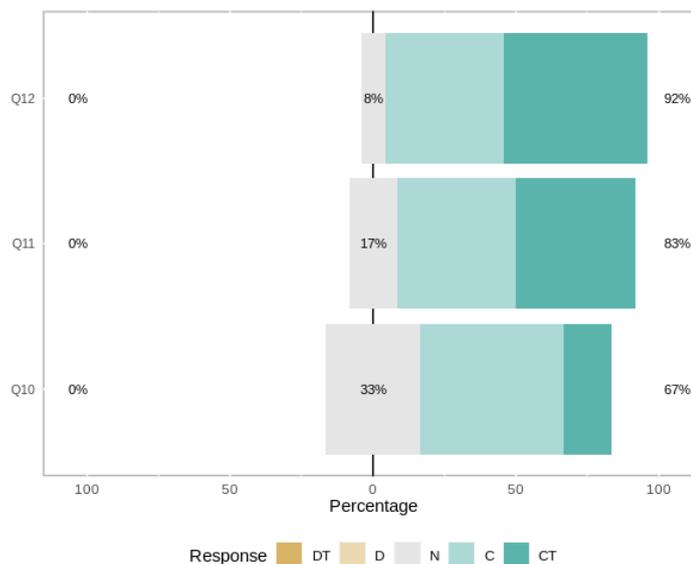
Figura 10 – Respostas para as questões Q5, Q6, Q7, Q8 e Q9.



Fonte: Autoria própria.

Quando questionados sobre a importância do Pensamento Computacional para o futuro mercado de trabalho, conforme ilustrado na Figura 11, nota-se que os participantes consideram como necessário (83% - Q11 e 92% - Q12). Porém, esse percentual é menor quando essa necessidade é relacionada à realização de tarefas cotidianas (67% - Q10).

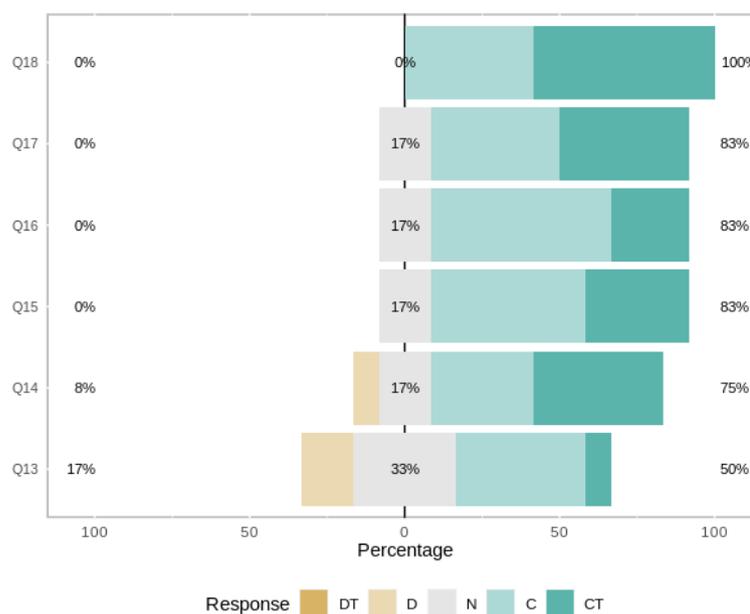
Figura 11 – Respostas para as questões Q10, Q11 e Q12.



Fonte: Autoria própria.

Apesar da maioria afirmar como adequada a forma como o curso foi organizado e conduzido, mantendo-os motivados e contribuindo para sua formação (Q15, Q16, Q17 e Q18), alguns alegam que não se sentem confiantes e preparados, respectivamente, 8% (Q14) e 17% (Q13), para trabalhar os conceitos do Pensamento Computacional nas aulas de Matemática, conforme mostra a Figura 12. Embora não tenhamos como precisar o que motivou estas respostas, acreditamos que esteja relacionado com a pouca maturidade matemática dos participantes, uma vez que a maioria encontra-se ainda na primeira metade do curso de Licenciatura em Matemática.

Figura 12 – Respostas para as questões Q13, Q14, Q15, Q16, Q17 e Q18.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, na questão aberta (Q19), foi solicitada a opinião e as sugestões para melhorias no curso. Diante das respostas coletadas, observa-se que os participantes do curso consideraram importante trabalhar a inserção do Pensamento Computacional no ensino e na formação do professor de Matemática, reafirmando o que constatamos na análise dos dados do questionário, conforme os seguintes relatos:

Ao longo desses 02 meses de curso, aprendi muito e senti bastante interesse nessa área de Matemática x Programação, o que me levou inclusive a participar do EduComp e fomentando ainda mais essa experiência. O processo de decomposição e padronização utilizado no PC levou a tornar o problema mais fácil de compreender, fato que de mesmo modo, também tornaria mais fácil se aplicado na sala de aula nas outras disciplinas. A utilização da plataforma Scratch foi novo para mim, ainda que ciente da linguagem de programação ensinada do curso de licenciatura, os métodos de atribuir os blocos tornou bastante divertido, compreensível e didático, assim como deve ser para seu público alvo: as crianças. (Participante 6)

O curso foi de muito proveito, aprendi bastante e pretendo continuar usando o pensamento computacional no meu curso de matemática. amei

participar desse curso, obrigada por cada aprendizagem. (Participante 11)

Além disso, os participantes relataram o interesse em participarem de outros cursos com a mesma temática e conhecerem outras abordagens propostas na literatura para o desenvolvimento do Pensamento Computacional atrelado ao ensino de Matemática, como sugerido:

Muito proveitosa a experiência, não tinha essa noção toda a respeito do Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática. Parabéns aos Organizadores. Sugiro que continuem ofertando esse tipo de curso e que mais graduandos e interessados participem! (Participante 2)

## 6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do Pensamento Computacional resulta na obtenção de um conjunto de habilidades essenciais para as mais diversas áreas. Essas habilidades estão relacionadas com o desenvolvimento cognitivo e lógico, importantíssimos para a formação de crianças e jovens. No Brasil, a inclusão do Pensamento Computacional está prevista na BNCC desde a Educação Básica, dentro da disciplina de Matemática. Faz-se assim, necessário preparar adequadamente os professores de Matemática para que estes possam promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional em sala de aula.

Nesse sentido, o presente trabalho fornece à sociedade os resultados de um estudo que buscou explorar o panorama atual da inclusão do Pensamento Computacional na formação de professores de Matemática. Portanto, espera-se contribuir com a discussão sobre como está sendo a formação do professor de Matemática para o desenvolvimento de atividades relacionadas com o Pensamento Computacional. Para isso, a pesquisa foi desenvolvida em três etapas.

Inicialmente, um mapeamento sistemático de trabalhos publicados em língua portuguesa no Brasil, entre os anos de 2015 e 2019, que tratam a respeito da inserção do Pensamento Computacional através do ensino de Matemática na Educação Básica foi desenvolvido. Tomando por base os resultados obtidos, observamos um crescente interesse no desenvolvimento de estudos que relacionam a Matemática com o Pensamento Computacional nos últimos anos. Particularmente na área de Educação Matemática, somente a partir de 2019 é que identificamos a publicação de trabalhos nessa linha de pesquisa. Ademais, percebemos que, a grande maioria das atividades propostas são voltadas para Educação Básica, mais especificamente, para o Ensino Fundamental, com uma boa diversidade de conteúdos matemáticos abordados. No entanto, muitos dos estudos não especificam quais as habilidades do Pensamento Computacional são trabalhadas. Além disso, apesar da identificação de diversos estudos que propõem diversas atividades explorando vários conteúdos matemáticos principalmente para o Ensino Fundamental, observa-se uma carência na realização de estudos direcionados para a formação de professores de Matemática visando à inserção do Pensamento Computacional, apesar do mesmo estar listado como uma habilidade requerida na BNCC desde a Educação Básica. Resultado semelhante foi obtido na revisão sistemática realizada por Maciel, Pacheco e Souza (2020), onde foi considerada a formação de professores que atuam na Educação Básica. Os resultados dessa pesquisa foram publicados na 2ª edição de 2020 da RENOTE (FERREIRA; COUTINHO; COUTINHO, 2020).

Na sequência, um estudo foi realizado com o objetivo de avaliar as percepções dos estudantes de Licenciatura em Matemática do CCHE acerca do Pensamento Computacional.

Ao compararmos os resultados obtidos com a pesquisa realizada por Reichert, Barone e Kist (2019), constatamos também a necessidade de introduzir o estudo do Pensamento Computacional na formação inicial do professor de Matemática. Além deste tema estar previsto na BNCC, especificamente, na área de Matemática, outros fatores relacionados com os benefícios atrelados ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, como a resolução de problemas e interdisciplinaridade. Outra observação é que, em ambas as pesquisas, os participantes acreditam na importância do conhecimento dos fundamentos básicos da Ciência da Computação para as carreiras futuras. Ademais, para nossa amostra, constatamos esses resultados mesmo para aqueles que não tinham conhecimento do termo Pensamento Computacional.

Com base nesses resultados, adicionamos à pesquisa uma avaliação das contribuições atreladas a oferta de um curso online de formação com o objetivo de introduzir o Pensamento Computacional a partir do uso de conteúdos matemáticos. O curso teve como público-alvo licenciandos e professores de Matemática. Adotou-se a abordagem de ensino de programação, por meio da utilização do ambiente de programação *Scratch* para o desenvolvimento de desafios, simulações e jogos lúdicos. Um curso análogo foi proposto por Barcelos, Bortoletto e Andrioli (2016), que teve como foco a construção de jogos em que era necessário o emprego de conceitos matemáticos e obteve como resultado o desenvolvimento satisfatório de algumas competências do Pensamento Computacional.

Como instrumento para avaliar a aprendizagem dos alunos no decorrer do curso, foram propostos sete projetos e sete atividades. Os resultados indicam que os participantes obtiveram, em média, um domínio intermediário dos conceitos do Pensamento Computacional trabalhados. Além disso, um questionário final foi aplicado com o intuito de avaliar as contribuições da realização desse curso em relação a formação, ao ensino de Matemática, as expectativas futuras e ao conhecimento adquirido. Considerando o papel do Pensamento Computacional na formação e no ensino de Matemática, a grande maioria dos participantes considerou como essencial. Como visto no questionário das percepções dos licenciandos em Matemática, o Pensamento Computacional é tido como fundamental seja qual for a profissão futura escolhida. Em relação a opinião dos participantes sobre o curso, nota-se que ainda existe certa insegurança em aplicar na prática a abordagem estudada. No entanto, isso não interfere no interesse em continuar estudando mais sobre tema abordado.

Diante do exposto, torna-se imprescindível refletir sobre a necessidade do desenvolvimento de ações para inclusão do Pensamento Computacional na formação inicial e continuada de professores de Matemática. Essa inclusão deve ter como ênfase a capacitação dos educadores para definição de atividades que estimulem o interesse dos alunos pela Matemática através da resolução de problemas com base nos princípios do Pensamento Computacional.

Como trabalhos futuros, sugere-se replicar o curso com uma carga horária maior, de modo que permita explorar mais os conceitos do Pensamento Computacional e a lógica de programação, com a inclusão de novos projetos. Além disso, recomendamos a oferta de novos cursos que explorem outras abordagens para o desenvolvimento do Pensamento Computacional associado com o ensino de Matemática.

Por fim, destaco que o trabalho desenvolvido foi de suma importância para minha formação como futura professora de Matemática. O conhecimento adquirido possibilitou autonomia e maturidade em relação ao uso das Tecnologias Digitais na educação, a experiência com o ensino remoto e, sobretudo, à implantação de conceitos do Pensamento Computacional nas aulas de Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas<sup>1</sup>. **Boletim Gepem**, p. 133–154, 2009. Citado na página 17.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. L. R. (Ed.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. São Paulo: Paco Editorial, 2019. Citado na página 18.
- BARCELOS, T.; BORTOLETTO, R.; ANDRIOLI, M. Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 5, n. 1, p. 1228. Citado nas páginas 14, 22 e 52.
- BARCELOS, T. *et al.* Relações entre o pensamento computacional e a matemática: uma revisão sistemática da literatura. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2015. v. 4, n. 1, p. 1369. Citado na página 24.
- BARCELOS, T. S. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais**. Tese (Doutorado) — Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014. Citado na página 13.
- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC**. [S.l.: s.n.], 2012. v. 2, p. 23. Citado na página 22.
- BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador**. Bahia: Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011. Disponível em: <<https://classic.csunplugged.org/>>. Acesso em: 11 jun. 2020. Citado na página 20.
- BELTRÃO, I. S. L.; KALHIL, J. B.; BARBOSA, I. S. PIBID Matemática: contribuições para a formação docente. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 5, n. 1, p. 78–93, 2017. Citado na página 21.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Citado na página 20.
- BRANCA, N. A. Resolução de Problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Ed.). **Resolução de problemas na matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1997. Citado na página 16.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2018. <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2020. Citado nas páginas 12, 18, 21 e 34.

BRASIL. **Relatório Brasil no PISA 2018, versão preliminar**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), INEP, 2019. <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/acoes-internacionais/pisa/resultados>>. Acesso em: 11 jun. 2020. Citado na página 18.

BRASIL. **Portaria nº 544, de 16 de junho de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020**. Brasília: Diário Oficial da União, 2020. Acesso em: 10 mai. 2021. Citado na página 42.

CELEDONIO, P. S. S.; ALVES, D. B.; SILVA, G. C. Residência Pedagógica: novas perspectivas para formação de professores. In: **XIII ENEM**. [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 17 ago. 2020. Citado na página 21.

COSTA, E. J. F. **Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma Abordagem para Estimular a Capacidade de Resolução de Problemas na Matemática**. Dissertação (Mestrado) — UFCG, Campina Grande, 2017. Citado na página 13.

COSTA, E. X.; GODOY, E. V.; SANTOS, A. F. Currículo, disciplina e conhecimento: um olhar para a formação de professores de Matemática. In: **XIII ENEM**. [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 17 ago. 2020. Citado na página 22.

CRUZ, L. O. Professor de matemática: expectativas do licenciando e o processo de formação. In: **XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo: [s.n.], 2016. Acesso em: 24 out. 2020. Citado na página 22.

D'ABREU, J. V. V. **Como usar a robótica pedagógica aplicada ao currículo**. 2012. Disponível em: <[http://inovaeduca.com.br/images/2012/Arquivos/Joao\\_Villhete\\_IE3-26-09-12.pdf](http://inovaeduca.com.br/images/2012/Arquivos/Joao_Villhete_IE3-26-09-12.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2020. Citado na página 21.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. [S.l.]: São Paulo: Ática, 2009. Citado nas páginas 16 e 17.

DIMOCK, M. **Defining generations: Where Millennials end and Generation Z begins**. 2019. Acesso em: 10 jan. 2021. Disponível em: <<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/01/17/where-millennials-end-and-generation-z-begins/>>. Citado na página 36.

FERREIRA, M. A.; COUTINHO, A. E. V. B.; COUTINHO, B. G. Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática no Brasil: Um Mapeamento Sistemático. **Revista Rernote: Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 2, 2020. Citado na página 51.

FIELD, A.; MILES, J.; FIELD, Z. **Discovering statistics using R**. 3. ed. [S.l.]: Age Publications, 2012. Citado na página 35.

FLORES, M. A. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. **Educação**, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 33, n. 3, p. 182–188, 2010. Citado na página 21.

GATTI, B. A. Políticas e práticas de formação de professores: perspectivas no Brasil. In: **XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na página 21.

GONÇALVES, E. H.; MARCO, F. F. A formação de futuros professores de matemática na modalidade a distância para a utilização de tecnologias digitais. In: **XIII ENEM**. [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 13 ago. 2020. Citado na página 22.

GRAÇA, M. Avaliação da resolução de problemas: Que relação entre as concepções e as práticas lectivas dos professores? **Quadrante**, 2003. Citado na página 16.

ISTE/CSTA. Computational thinking teacher resources. **National Science Foundation under Grant**, 2011. Citado na página 19.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Citeseer, 2007. Citado na página 24.

LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R. Cartografando resolução de problemas—o que há de/em/com práticas de ensino de matemática. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 34, p. 96–115, 2019. Citado na página 18.

LEE, I. *et al.* Computational thinking for youth in practice. **Acm Inroads**, ACM New York, NY, USA, v. 2, n. 1, p. 32–37, 2011. Citado na página 20.

LESTER, F. Research on mathematical problem solving. **Research in mathematics education**, Reston: NCTM, p. 286–323, 1980. Citado nas páginas 16 e 17.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932. Citado nas páginas 36 e 45.

LUMMERTZ, R. S. **As Potencialidades do uso do software Scratch para a construção da literacia digital**. 134 f. Dissertação (Mestrado) — ULBRA, Canoas, 2016. Citado na página 13.

MACIEL, M.; PACHECO, E.; SOUZA, P. Pensamento Computacional e a formação de professores: Uma revisão sistemática de literatura. In: . Campina Grande: Anais do VII CONEDU - Edição Online, 2020. Acesso em: 20 mai. 2021. Citado na página 51.

MESTRE, P. A. A. **O Uso do Pensamento Computacional como Estratégia para Resolução de Problemas Matemáticos**. Dissertação (Mestrado) — UFCG, Campina Grande, 2017. Citado nas páginas 13 e 19.

MOITA, F.; VIANA, L. H. Um estudo sobre as conexões entre o desenvolvimento do pensamento computacional e o ensino da Geometria. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. [S.l.: s.n.], 2019. v. 8, n. 1, p. 208. Citado na página 25.

MORAIS, A. D. **O desenvolvimento do raciocínio condicional a partir do uso de teste no *Squeak Etoys***. Tese (Doutorado) — UFRS, Porto Alegre, 2016. Citado na página 13.

NAVARRO, E. R.; SOUSA, M. C. O Pensamento Computacional na Educação Matemática: Um Olhar Analítico para Teses e Dissertações Produzidas no Brasil. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. [S.l.: s.n.], 2019. Citado na página 25.

NOGUEIRA, C. A.; BRAGA, M. D. Formação continuada em EaD com o uso do software GeoGebra para professores dos anos finais e Ensino Médio. In: **XIII ENEM**. [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 16 ago. 2020. Citado na página 22.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: **Os professores e sua formação**. Lisboa/Portugal: Dom Quixote, 1992. Citado na página 22.

PAIS NETO, J. Reflexos de uma oficina de formação nas práticas de duas professoras de matemática. In: **Anais do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Lisboa, Portugal: [s.n.], 2012. p. 193–205. Citado na página 17.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980. Citado nas páginas 12 e 18.

PIMENTEL, C. S.; CARVALHO, N. A. de; BARREIRO, R. M. C. Aprendizado Ativo entre bits e átomos: Uma proposta para formação de professores no contexto do Pensamento Computacional. **Parcerias Digitais-Revista de Informática Educativa (ISSN 2594-5580)**, v. 1, n. 2, 2020. Citado na página 22.

PINTO, J. P. **Resolução de problemas: conceptualização, concepções, práticas e avaliação**. 2003. Disponível em: <<http://tictrabalhodeprojecto.pbworks.com/f/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%20conceptualiza%C3%A7%C3%A3o,%20concep%C3%A7%C3%B5es,%20pr%C3%A1ticas%20e%20avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2020. Citado nas páginas 17 e 18.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978. v. 2. 12 p. Citado na página 17.

POLYA, G. O ensino por meio de problemas. **Revista do professor de matemática**, v. 7, p. 11–16, 1985. Citado na página 16.

POLYA, G.; MOREIRA, L. **Como Resolver Problemas: um aspecto novo do método matemático**. [S.l.: s.n.], 2003. Citado na página 16.

PONTE, J. P. A formação do professor de matemática: Passado, presente e futuro. In: **Encontro Internacional em Homenagem a Paulo Abrantes**. [S.l.]: APM, 2005. p. 267–284. Citado na página 22.

REICHERT, J. T.; BARONE, D. A. C.; KIST, M. Pensamento computacional na educação básica: análise com discentes do curso de licenciatura em matemática. **Ensino da Matemática em Debate (ISSN 2358-4122)**, v. 6, n. 3, p. 63–83, 2019. Citado nas páginas 13, 22, 35, 45 e 52.

RESNICK, M. Point of View: Reviving Papert’s Dream. **Educational Technology**, v. 52, n. 4, p. 42, 2012. Citado na página 43.

RESNICK, M. **Learn to Code, Code to Learn**. 2013. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/n/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn>>. Acesso em: 11 jun. 2020. Citado na página 20.

RODRIGUES, R. S. **Um estudo sobre os efeitos do Pensamento Computacional na educação**. Dissertação (Mestrado) — UFCG, Campina Grande, 2017. Citado na página 18.

- SANTOS, P.; ARAUJO, L.; BITTENCOURT, R. A mapping study of computational thinking and programming in brazilian k-12 education. In: IEEE. **48th Annual Frontiers in Education Conference**. San Jose, California, 2018. Citado na página 13.
- SANTOS-TRIGO, M. An exploration of strategies used by students to solve problems with multiple ways of solution. **Journal of Mathematical Behavior**, ERIC, v. 15, n. 3, p. 263–84, 1996. Citado na página 17.
- SCAICO, P. *et al.* Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças. **Revista RENOTE: Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, n. 3, 2012. Citado na página 12.
- SILVA, F. M.; MENEGHETTI, R. C. G. Matemática e o Pensamento Computacional: Uma Análise na Pesquisa Brasileira. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. [S.l.: s.n.], 2019. Citado na página 25.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Resolução de Problemas**. [S.l.]: Penso Editora, 2015. (Coleção Matemática de 0 a 6). Citado na página 16.
- SOUZA, I. M. L. **Aplicações da Robótica Educacional para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Contexto da Educação Básica**. Dissertação (Mestrado) — UFCG, Campina Grande, 2019. Citado na página 13.
- TAVARES, R. *et al.* Formação inicial de professor: reflexões sobre a prática docente sob a perspectiva de ser um professor-pesquisador. In: **XIII ENEM**. [S.l.: s.n.], 2019. Acesso em: 10 ago. 2020. Citado na página 21.
- VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista E-curriculum**, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. Citado nas páginas 18, 20 e 21.
- VALENTE, J. A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43, p. 147–168, 2019. Citado na página 19.
- WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar 2006. ISSN 0001-0782. Citado nas páginas 12 e 18.

**APÊNDICE A – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO:  
PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PERCEPÇÃO DE  
LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA**

Tabela 15 – Dados do questionário sobre percepção.

Id	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
1	23	6º período	Não	Sim	5	4	4	5	5
2	21	5º período	Não	Não	3	3	3	3	3
3	25	Outro	Não	Não	4	5	5	4	5
4	21	3º período	Não	Não	3	4	4	4	3
5	23	8º período	Não	Não	4	4	4	5	4
6	18	1º período	Sim, tec. em administração	Sim	5	5	5	5	5
7	27	1º período	Não	Sim	3	5	5	4	5
8	23	7º período	Não	Não	4	4	4	3	4
9	19	1º período	Não	Sim	5	5	5	5	4
10	18	1º período	Não	Sim	4	4	4	4	4
11	37	5º período	Não	Sim	4	4	4	4	4
12	23	9º período	Não	Sim	4	4	5	3	4
13	37	7º período	Não	Não	4	4	4	4	4
14	22	6º período	Não	Não	3	4	4	4	4
15	26	1º período	Não	Sim	5	3	4	5	4
16	18	1º período	Não	Sim	4	4	4	5	5
17	20	2º período	Não	Não	4	4	4	3	4
18	20	3º período	Não	Não	4	4	4	4	5
19	18	1º período	Não	Não	4	3	5	4	4
20	24	Outro	Não	Não	4	5	5	4	4
21	22	7º período	Não	Sim	5	5	5	5	5
22	22	6º período	Não	Sim	4	4	5	5	5
23	19	2º período	Não	Não	5	3	4	5	5
24	21	6º período	Não	Não	4	5	4	5	5
25	19	3º período	Não	Não	4	4	4	4	4
26	23	9º período	Não	Sim	5	5	5	5	5
27	23	3º período	Não	Não	4	4	4	4	5
28	21	8º período	Não	Não	3	4	4	3	4
29	20	5º período	Não	Não	4	5	4	5	5
30	19	1º período	Não	Não	4	3	4	4	4
31	21	6º período	Não	Sim	5	5	5	5	5
32	17	1º período	Não	Sim	5	5	5	5	5
33	21	1º período	Não	Não	4	5	5	5	5
34	19	2º período	Não	Não	4	4	5	5	5
35	20	1º período	Não	Não	4	4	4	5	5
36	24	5º período	Sim, tec. agropecuário	Não	3	4	5	4	4

continua ...

Tabela 15 – Dados do questionário sobre percepção (continuação).

<b>Id</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>	<b>Q6</b>	<b>Q7</b>	<b>Q8</b>	<b>Q9</b>
37	42	1º período	Não	Não	4	5	5	5	5
38	25	9º período	Não	Sim	5	4	5	4	4
39	18	3º período	Sim, Técnico em Manutenção e Suporte a Informática	Não	4	4	4	4	5
40	18	1º período	Não	Sim	4	5	5	4	4
41	22	8º período	Não	Não	4	5	5	5	4
42	19	1º período	Não	Não	4	5	5	5	5
43	22	5º período	Não	Sim	5	5	5	5	5
44	21	3º período	Não	Não	4	4	4	5	5
45	23	1º período	Não	Sim	4	4	4	4	5
46	25	5º período	Não	Sim	4	4	4	4	5
47	26	3º período	Não	Sim	4	4	4	4	4
48	26	1º período	Não	Sim	4	5	5	4	4

Fonte: Autoria própria.

**APÊNDICE B – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO:  
CONTRIBUIÇÕES DO CURSO ONLINE DE INTRODUÇÃO  
AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA  
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Tabela 16 – Informações sobre os inscritos no curso.

<b>Id</b>	<b>Status</b>	<b>Período</b>	<b>Escola</b>
1	Estudante (UEPB)	2º Período	-
2	Estudante (UEPB)	1º Período	-
3	Estudante (UEPB)	2º Período	-
4	Estudante (UEPB)	2º Período	-
5	Professor	-	Pública
6	Estudante (UEPB)	2º Período	-
7	Estudante (UEPB)	1º Período	-
8	Estudante (UEPB)	1º Período	-
9	Estudante (UEPB)	8º Período	-
10	Estudante (UEPB)	1º Período	-
11	Estudante (UEPB)	2º Período	-
12	Estudante (UEPB)	9º Período	-
13	Estudante (UEPB)	4º Período	-
14	Estudante (UEPB)	9º Período	-
15	Estudante (UEPB)	9º Período	-
16	Estudante (UEPB)	9º Período	-

Fonte: Autoria própria.

Tabela 17 – Informações sobre os concluintes no curso.

<b>Id</b>	<b>Status</b>	<b>Período</b>	<b>Escola</b>
1	Estudante	8º Período	-
2	Estudante	1º Período	-
3	Estudante	2º Período	-
4	Estudante	1º Período	-
5	Estudante	1º Período	-
6	Professor	-	Pública
7	Estudante	2º Período	-
8	Estudante	9º Período	-
9	Estudante	2º Período	-
10	Estudante	1º Período	-
11	Estudante	9º Período	-
12	Estudante	9º Período	-
13	Estudante	4º Período	-

Fonte: Autoria própria.

Tabela 18 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação a formação de professores de Matemática.

<b>Id</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>
1	5	5	4	4
2	5	5	5	4
3	4	4	5	4
4	3	3	3	4
5	1	4	4	3
6	5	4	4	5
7	4	5	4	5
8	4	5	4	4
9	5	4	4	5
10	5	5	5	4
11	5	5	4	4
12	5	5	5	5

Fonte: Autoria própria.

Tabela 19 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação ao ensino de Matemática.

<b>Id</b>	<b>Q5</b>	<b>Q6</b>	<b>Q7</b>	<b>Q8</b>	<b>Q9</b>
1	4	4	4	5	4
2	5	5	5	5	5
3	4	5	4	4	4
4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	5
6	4	5	5	5	5
7	4	5	4	5	5
8	4	4	5	4	4
9	5	5	4	5	4
10	5	4	5	4	5
11	4	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5

Fonte: Autoria própria.

Tabela 20 – Dados do questionário sobre contribuições do curso com relação as expectativas futuras.

Id	Q10	Q11	Q12
1	4	4	4
2	5	4	4
3	4	4	4
4	4	3	3
5	3	5	4
6	3	3	5
7	3	4	4
8	4	5	5
9	5	5	5
10	3	5	5
11	4	4	5
12	4	5	5

Fonte: Autoria própria.

Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso.

Id	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19
1	2	3	4	4	4	4	Muito bom aprender nossos métodos de ensino. Mais interativo para os alunos.
2	3	4	4	4	5	5	Muito proveitosa a experiência, não tinha essa noção toda a respeito do Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática. Parabéns aos Organizadores. Sugiro que continuem ofertando esse tipo de curso e que mais graduandos e interessados participem!
3	4	5	4	4	4	4	É maravilhoso! Nota 10
4	2	2	3	3	3	4	Na minha opinião faltou incentivar mais a participação durante os encontros online. E também o tempo de duração do curso poderia ter sido ampliado.
5	3	4	4	3	4	5	Curso e ótimo apesar de eu não tem feito todas Atividades eu gostei.

continua ...

Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso (continuação).

Id	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19
6	3	5	5	5	4	5	Ao longo desses 02 meses de curso, aprendi muito e senti bastante interesse nessa área de Matemática x Programação, o que me levou inclusive a participar do EduComp e fomentando ainda mais essa experiência. O processo de decomposição e padronização utilizado no PC levou a tornar o problema mais fácil de compreender, fato que de mesmo modo, também tornaria mais fácil se aplicado na sala de aula nas outras disciplinas. A utilização da plataforma Scratch foi novo para mim, ainda que ciente da linguagem de programação ensinada do curso de licenciatura, os métodos de atribuir os blocos tornou bastante divertido, compreensível e didático, assim como deve ser para seu público alvo: as crianças.
7	4	5	3	4	5	5	Muito bom o curso. Só achei alguns projetos um pouco avançado pra turma de iniciantes. Creio que foi a dificuldade de alguns.
8	4	4	5	5	4	4	Eu amei o curso algo muito novo pra mim, não conhecia a plataforma do scratch foi uma experiência diferente e interessante onde pude desenvolver várias atividades desconhecidas aos meus olhos, fazendo com que me sentisse capaz de conhecer e aplicar novas metodologias em um programa como ferramenta se tornando algo divertido, criativo e inteligente.
9	4	4	4	4	5	4	Sugestões: trabalhar mais as aplicações básicas do scratch para ir para projetos mais complexos. Um curso muito bom e fundamental para docentes em matemática!! Com ele, poderemos estimular a didática da matemática além da sala de aula.
10	3	3	4	4	3	5	Desejo muito sucesso Mariana na sua jornada, parabéns! O curso foi maravilhoso! A pessoa coloca os comandos e fica ansioso para vê como o personagem vai reagir, muito bom, adorei. Parabéns Professora Ana Emília, professor Brauner. Durante o curso tive dificuldade para abrir as pastas que foram enviadas para o desenvolvimento dos projetos...pois ao clicar no meu celular, no meu tablet e no meu computador, não abria...no máximo abria uma pasta, as demais falava que o formato não era compatível... está foi a minha dificuldade. Parabéns pelo curso, quando tiver outros quero participar. Forte abraço a todos.

continua . . .

Tabela 21 – Dados do questionário sobre as impressões do curso  
(continuação).

<b>Id</b>	<b>Q13</b>	<b>Q14</b>	<b>Q15</b>	<b>Q16</b>	<b>Q17</b>	<b>Q18</b>	<b>Q19</b>
11	4	5	5	5	5	5	O curso foi de muito proveito, aprendi bastante e pretendo continuar usando o pensamento computacional no meu curso de matemática. amei participar desse curso, obrigada por cada aprendizagem.
12	5	5	5	4	5	5	Primeiramente queria parabenizar pelo desenvolvimento do curso, que de forma geral foi bem articulado levando em consideração o público participante e o tempo destinado ao mesmo. Como sugestão, colocaria que futuramente em outros cursos desse tipo, tivesse um espaço para os participantes apresentarem seus projetos, pois assim os mesmos e os demais trocariam ideias e daria abertura para uma maior interação, mesmo tendo sido pedido e solicitado que os participantes falassem no decorrer dos encontros, mas acho que a apresentação dos projetos iria mostrar para vocês se estaria ocorrendo a aprendizagem dos conceitos do PC e em caso negativo, quais seriam esses empecilhos.

Fonte: Autoria própria.