

# Formação Docente em Pensamento Computacional: Um Mapeamento Sistemático da Literatura

Adrienne Veras de Almeida<sup>1</sup>, Adrielle Veras de Almeida<sup>2</sup>, Fabíola Pantoja O. Araujo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN) - Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Rua Augusto Corrêa, 01 - 66075-110 – Belém – PA – Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Computação (FACOMP) - Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Av. dos Universitários, 68746-630 - Castanhal – PA – Brasil

{adrielle.veras, verasadrienne3}@gmail.com, fpoliveira@ufpa.br

**Abstract:** *Computational Thinking is a strategy for solving problems through the use of cognitive skills in the area of Computer Science. In this context, the article presents a systematic mapping of the specialized literature, the identification of methodological contexts and tools used for learning Computational Thinking for the continuing education of teachers in Brazil. It was found that the Scratch tool and the unplugged area are the most used employees through workshops and courses. In addition, we sought to list the main institutions and regions that published the most on the topic, as well as seeking to identify the main difficulties and definitions reported by the authors of the mapped studies.*

**Resumo:** *O Pensamento Computacional é uma estratégia para resolução de problemas através da utilização de habilidades cognitivas na área da Ciência da Computação. Neste contexto, o artigo apresenta um mapeamento sistemático da literatura visando a identificação de contextos metodológicos e ferramentas usadas para aprendizagem do Pensamento Computacional para a formação continuada dos professores no Brasil. Verificou-se que a ferramenta Scratch e a computação desplugada são as estratégias mais utilizadas por meio de oficinas e cursos. Além disso, buscou-se elencar as principais instituições e regiões que mais publicaram sobre o tema, como também buscou-se identificar as principais dificuldades e as conclusões reportadas pelos autores dos estudos mapeados.*

## 1. Introdução

A computação deixou de ser um campo de conhecimento restrito aos profissionais e cientistas da área, tornando-se parte do cotidiano de todos. Na última década, ela passou a ser utilizada em praticamente todas as demais áreas de conhecimento. Segundo Brackmann (2017), as mudanças permitem a resolução de problemas complexos de diferentes áreas da ciência através de estratégias sob uma perspectiva computacional, apresentando um conjunto de habilidades necessárias tanto na vida cotidiana como na educação do século XXI. Uma das estratégias para a disseminação da computação foi incluí-la como parte do currículo da Educação Básica. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada e homologada em dezembro do ano de 2018, prevê o desenvolvimento de um conjunto de competências e habilidades ao longo da Educação Básica brasileira com o propósito de preparar os alunos na compreensão e resolução de problemas em situações dia a dia. Diante desta perspectiva computacional, no ano de 2006, a pesquisadora Wing declarou a importância do conhecimento da computação para

todos [Wing, 2006]. Ela definiu Pensamento Computacional (PC) como um conjunto de competências e habilidades relacionadas com os conceitos fundamentais da Ciência da Computação, cujo desenvolvimento é fundamental, não apenas para cientistas da computação. De acordo com o Atmatzidou & Demetriadis (2014), o PC tem recebido muita atenção nos últimos anos como sendo uma habilidade fundamental que promove mudanças no paradigma cognitivo dos alunos em todas as áreas da ciência.

Para a implementação de Ensino de Computação na escola exigem professores motivados, dedicados e com competências computacionais, pedagógicas e tecnológicas, a fim de ensinar computação de uma forma que realmente envolva os alunos [Gal & Stephenson, 2010; Goode et. at., 2008; Bower et. at., 2017]. A formação continuada é entendida como um componente essencial da profissionalização, abrangendo os diferentes saberes e as experiências profissionais dos professores [Brasil, 2016]. Segundo Gresse et al., (2017), esses professores têm conhecimento de conteúdo da área de estudo que ensinam (matemática, história, etc.), conhecimento pedagógico e habilidades profissionais gerais, mas usualmente não possuem competências sobre a computação.

Visando entender o cenário a importância do PC na formação continuada dos professores, como facilitadora do ensino e aprendizado, este trabalho apresenta os resultados de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) com objetivos de identificar as metodologias, ferramentas mais usadas e atividades de apoio para o ensino do PC em cursos e/ou oficinas de introdução ao PC para formação de professores. Em linhas gerais, mapeamentos sistemáticos são estudos detalhados, cujo principal objetivo é a busca por respostas em uma determinada área, procurando diminuir ao máximo o viés do pesquisador de modo a garantir uma resposta fiel e condizente com a realidade [Kitchenham, 2017. Petersen, 2015].

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta os trabalhos correlatos, a seção 3 dispõe dos procedimentos metodológicos do mapeamento sistemático; a seção 4 apresenta informações gerais sobre os estudos primários, os resultados e discussões. Por fim, são apresentadas as considerações finais e perspectivas futuras desta pesquisa na seção 5.

## **2. Trabalhos correlatos**

A literatura apresenta estudos que buscam identificar iniciativas na disseminação do ensino da computação para formação dos professores no Brasil. Porém, não foram encontrados trabalhos que tratam sobre a aprendizagem do PC na formação continuada de professores. Alinhados a esta visão, o estudo realizado por Kretzer et al., (2020) apresenta um mapeamento sistemático das características dos programas de formação continuada para ensino de computação na Educação Básica (especialmente algoritmos e programação), destinados a professores atuantes em outras disciplinas. Os resultados do estudo podem ajudar responsáveis por programas de formação continuada a selecionar, desenvolver ou melhorar programas, bem como orientar desenvolvedores de currículos.

Por fim, o trabalho de Ferreira et. at., (2020), visa realizar um MSL com os trabalhos publicados nos últimos cinco anos, em português, que relacionem o PC com o ensino de Matemática. Os resultados indicaram um aumento significativo no número de trabalhos publicados. Os autores observaram que a maioria dos trabalhos é voltada para Educação Básica, mais especificamente, para o Ensino Fundamental, e abordam um conjunto diversificado de conteúdo. Entretanto, observou-se uma carência de trabalhos mais direcionados à formação de professores de Matemática.

Os MLS's mencionados são relevantes no tocante ao uso do PC na educação. No entanto, os mesmos não possuem enfoque exclusivo na formação dos professores. A relevância deste trabalho está em trazer artigos sobre a aprendizagem do PC, que relatem as metodologias, atividades e tecnologias utilizadas para prover o ensino e que podem ser replicadas ou adaptadas para a formação continuada de professores em PC.

### 3. Metodologia do Mapeamento Sistemático da Literatura

A presente pesquisa se baseia na execução de um MSL, que segundo Kitchenham (2001), “É um meio de identificar, mensurar e interpretar toda pesquisa relevante disponível para determinada questão de pesquisa, ou tópico, ou fenômeno de interesse”. A seguir é descrita a construção do protocolo de pesquisa.

#### 3.1. Definição do protocolo de pesquisa

Protocolo de Pesquisa é o que descreve todos os passos e métodos necessários para a elaboração do MSL. Nesta etapa, definiu as etapas apresentadas por Petersen et al. para realização do estudo [Petersen et al., 2008]. As etapas executadas foram: o tema principal, definição das questões de pesquisa principal e específicas, busca dos estudos primários, bases de dados, strings de busca, critérios de inclusão e exclusão, seleção dos estudos, extração e mapeamento dos dados.

##### 3.1.1. Questões de pesquisa e específicas

O intuito de um estudo secundário é identificar estudos primários, extrair e analisar dados destes estudos [Cabrejos et al., 2018]. Para isso, é muito importante a construção de uma Questão de Pesquisa (QP) objetiva e precisa o suficiente para ajudar no processo de pesquisa e extração de dados e identificar o estudo da arte das pesquisas que aplicam sobre a formação continuada dos professores atrelado ao PC. Sendo assim, a questão de pesquisa principal deste trabalho foi: **(QP): Quais as metodologias utilizadas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional na formação docente?** Além da Questão de Pesquisa principal, elaborou-se cinco questões específicas (QE), que estão dispostas no Quadro 1.

**Quadro 1. Questões Específicas.**

<b>QUESTÕES ESPECÍFICAS (QE)</b>
(QE1) Como os estudos distribuem-se ao longo dos anos?
(QE2) Quais são as instituições dos pesquisadores? E como elas estão distribuídas no Brasil?
(QE3) Quais são as atividades e/ou as tecnologias/ferramentas usadas para prover o ensino do Pensamento Computacional?
(QE4) Quais dificuldades têm sido apontadas pelos pesquisadores? E como elas foram identificadas?
(QE5) Quais as principais conclusões reportadas relativas à aplicação do Pensamento Computacional para formação dos professores?

##### 3.1.2 Bases de pesquisa e strings de busca

Considerando a relevância da quantidade e qualidade dos trabalhos publicados na área e elegidas por sua relevância e prestígio na comunidade científica brasileira sobre o PC para formação continuada dos professores, as strings de busca foram aplicadas a 19 repositórios de estudos, especificados na Tabela 1.

Optou-se por utilizar quatro strings de busca: duas em português e duas em inglês, pois muitos trabalhos brasileiros são publicados em inglês e percebeu-se que cada uma das strings utilizadas, retornavam trabalhos distintos. As palavras chaves usadas durante as buscas manuais foram: pensamento computacional, ferramentas, formação de

professores e professor. As strings de busca foram aplicadas na pesquisa automática e são apresentadas a seguir, no Quadro 2.

**Quadro 2. String de busca para o Mapeamento Sistemático.**

("Pensamento Computacional" OR "educação em Computação" OR "Computação") AND ("ferramentas" OR "metodologias" OR "técnicas" OR "Tecnologias") AND ("formação de professores" OR "Formação docente" OR "formação professores" AND "capacitação de professores" OR "capacitação docente" OR "capacitação professores")
("Computational Thinking" OR "education in Computing" OR "Computing") AND ("tools" OR "methodologies" OR "techniques" OR "technologies") AND ("teacher training" OR "Teacher training" OR "teacher training" AND "teacher training" OR "teacher training" OR "teacher training")
("Pensamento Computacional") AND ("Professor") AND ("Capacitação" OR "formação")
("Computational Thinking") AND ("Teacher") AND (" Capacity " OR "training")

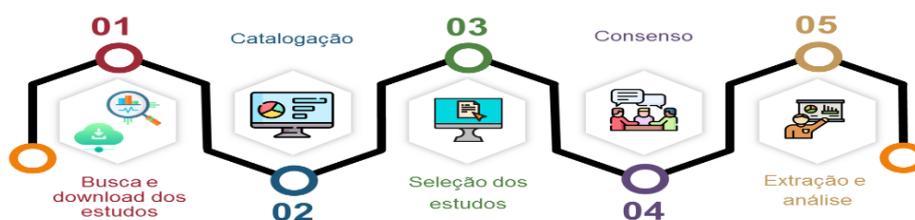
### 3.1.3. Critérios de inclusão e exclusão

Após as buscas automática e manual nas bases de pesquisa, os critérios de inclusão e exclusão foram utilizados para fazer a filtragem nos estudos retornados. Nessa etapa, os autores da pesquisa aplicaram os critérios de inclusão e exclusão definidos individualmente. Foram estabelecidos dois critérios de inclusão e sete critérios exclusão. Os critérios de inclusão (CI) que definidos foram: (CI-1) Apresenta abordagens para ensino-aprendizagem do pensamento computacional na formação dos professores; (CI-2) O estudo primário aborda aplicações práticas de ferramentas/tecnologias educacionais para o ensino do Pensamento Computacional para a formação dos professores.

Durante o processo para a seleção dos trabalhos também foram aplicados os seguintes critérios de exclusão (CE): (CE-1) O estudo primário não aborda aplicações do ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional na formação dos professores; (CE-2) O estudo não foi publicado no período de 2010 a 2021; (CE-3) O texto completo do estudo primário está inacessível; (CE-4) O estudo não está na Língua Portuguesa ou Inglesa; (CE-5) O estudo apresenta os resultados duplicados, por exemplo, publicado em mais de um evento; (CE-6) O estudo está na modalidade de Resumo de keynotes, tutoriais, white papers e artigos incompletos, livros de capítulo, dissertações. (CE-7) É um estudo secundário.

### 3.1.4. Estratégias de busca, seleção dos trabalhos e extração das informações

Os métodos de busca nas fontes definidas foram: busca manual e automática. A busca manual utiliza as fontes onde os estudos estão inseridos em anais de eventos em um documento digital. Na busca automática utilizou-se as strings. Todos os resultados apresentados foram conferidos um por um por duas pesquisadoras para determinar se o artigo deveria ou não fazer parte do mapeamento. Em caso de discordância sobre a inclusão/exclusão de algum estudo, ficou ao cargo da revisadora fazer a filtragem. Um roteiro fora planejado (Figura 1), descrevendo o passo a passo das tarefas que foram executadas, facilitando a organização e melhorando o processo de pesquisa.



**Figura 1. Roteiro do processo de busca.**

A Figura 1 apresenta o processo de busca com as seguintes etapas: 1) busca e download dos estudos nas bases de dados; 2) Catalogação dos estudos no programa Parsifal; 3) Seleção dos estudos, cada pesquisadora fez a leitura completa dos estudos individualmente do título e abstract; 4) A revisadora realizou o consenso dos estudos que tinham critérios opostos entre as pesquisas, para pode definir se seriam incluídos ou excluídos; 5) Extração e análise de dados dos estudos.

Realizou-se as buscas em todas as fontes selecionadas e estudos claramente irrelevantes as pesquisas são descartadas. Os artigos foram catalogados na ferramenta Parsifal<sup>1</sup>, que permite classificação automática de diversas informações referentes a um estudo, facilitando a quantificação dos estudos manipulados. Esta ferramenta ajuda no processo de Mapeamentos ou Revisões Sistemáticos da Literatura e sua escolha foi o fato dela ser gratuita, estar disponível online e apresentar facilidade em compartilhar com todos os pesquisadores as informações do MSL.

A aplicação das buscas nas bases de pesquisa neste mapeamento no período entre 2010 até fevereiro de 2021. Apesar da popularização do termo PC ter ocorrido no ano de 2006 no Brasil, o surgimento de estudos nas fontes de busca ocorreu a partir de 2014, retornando 134 artigos dos quais 21 foram selecionados (incluídos) neste estudo. O detalhamento desta etapa está disponível na seção 4 e na Tabela 1. Todas as informações dos estudos filtrados e seus metadados estão organizados na ferramenta Parsifal e estudos selecionados de acordo com os critérios foram catalogados com o ID, título, autor, ano e as referências em uma planilha disponível no repositório no GitHub<sup>2</sup>.

#### 4. Resultados e discussões

Seguindo as etapas do mapeamento sistemático, nessa seção é mostrada a síntese dos dados obtidos, juntamente com a discussão e análise dos dados inerentes a cada questão de pesquisa. A Tabela 1 mostra a distribuição dos estudos primários agrupados por base de dados com os estudos retornados, excluídos e incluídos.

**Tabela 1. Repositórios e distribuição de publicações.**

Base de Dados		Estudos Retornados	Critérios de Exclusão/Inclusão	
			Excluídos	Incluídos
CSBC	Anais do WEI	9	9	0
CBIE	Anais do WIE	9	4	5
	Anais do SBIE	1	1	0
	Anais do CBIE	66	58	8
Congresso	CTRL+E	8	6	2
Simpósio	DesafIE!	3	3	0
Simpósio	SBGAMES	0	0	0
Evento	Computer on the Beach	3	3	0
Revista	RENTE	12	8	4
	RBIE	7	6	1
	RITA	0	0	0
	Informática na Educação: teoria & prática	1	1	0
	Educação, Ciência e Tecnologia	4	4	0

<sup>1</sup> <https://parsif.al/>

<sup>2</sup> [https://github.com/AdrianeVer/MSLformacao\\_PC](https://github.com/AdrianeVer/MSLformacao_PC)

	Ensino & Pesquisa	0	0	0
	Principia - IFPB	0	0	0
	Redin	8	7	1
	Docência e Ciberultura	3	3	0
	PUC SP	0	0	0
	IFG	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>113</b>	<b>21</b>

Na primeira fase um total de 134 artigos foi retornado pelos engenhos de busca. Ao final do filtro na última fase, um total de 21 artigos abordavam sobre a formação continuada para professores no ensino do PC. Observa-se que o CBIE possui o maior número de estudos publicados relacionados com a *string* de busca.

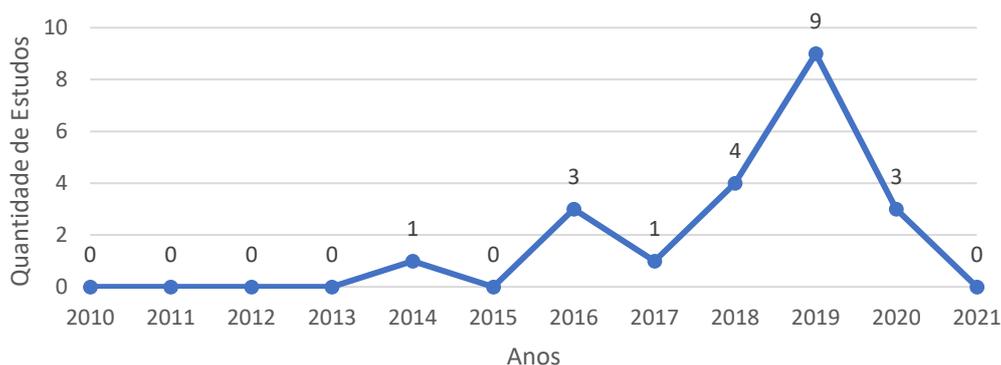
#### **4.1. (QP): Quais as metodologias utilizadas para o ensino-aprendizagem do pensamento computacional na formação do docente?**

Com o objetivo de responder à questão principal deste mapeamento realizou-se uma análise dos estudos. Os resultados obtidos, por meio das informações extraídas, são as seguintes que estão identificadas pelo ID e organizada por três categorias. Em uma visão geral dos estudos nas categorias de oficinas são: [1],[4],[11],[17],[20] e [21], realizaram oficinas sobre o PC destinada aos professores, alguns estudos foram voltados para professores do Ensino Superior, e outro tiveram utilizaram o *Scratch*, e também de atividades lúdicas para ensinar computação através da Computação Desplugada (CD) e como também para robótica educacional. Por sua vez na categoria de cursos: [2] e [6], foi implementado curso online sobre PC e programação para educadores e outro estudo realizou um curso com ênfase em PC aplicado à robótica para docentes do Ensino Médio atuantes no ensino de robótica das Escolas SESI Paraíba.

Na categoria de formação inicial e continuada: [3], [5], [7], [8], [9],[10],[12],[13], [14],[15],[16],[18] e [19], os estudos mapeados nessa categoria realizam formação inicial e continuada de professores sobre práticas educativas voltadas a desenvolver o PC, e alguns estudos realizaram formação para professores de matemática, da Educação Básica em escolas públicas, com desenvolvimento e implementação de atividades CD e plugada, utilização de ferramentas educacionais, desenvolvimentos de aplicativos e atividades com conexões de saberes envolvendo a Computação e Artes Visuais. Além disso, foram realizadas intervenções no ensino de conteúdos de Língua Portuguesa através de sequências didáticas que contemplaram o PC. Dessa forma, as metodologias obtidas contribuíram para que esses profissionais possam utilizar o conhecimento e o aprendizado adquirido nesta formação para aplicação em sala de aula com os alunos. Essas informações estão detalhadas a seguir, por meio das questões de pesquisas específicas.

#### **4.2. (QE1) Como os estudos distribuem-se ao longo dos anos?**

Ao analisar a quantidade de estudos publicados com relação ao ano, pode-se demonstrar e confirmar o que outros autores destacam no que diz respeito ao crescimento de pesquisas de formação continuada para ensino de computação na Educação Básica atrelado ao PC nos últimos anos no Brasil. De acordo com os resultados obtidos na busca em repositório selecionado, observe-se na Figura 2 que nos anos de 2010 a 2013 e 2015 não tiveram estudos, nos anos de 2014 e 2017 tiveram um estudo cada e a partir de 2018 houve um crescimento no quantitativo de trabalhos.



**Figura 2. Distribuição dos estudos ao longo dos anos (2010 -2021)**

No entanto, o ano que mais teve publicações foi o ano de 2019, com o total de nove estudos. Percebe-se que durante os anos apresentados não tiveram uma queda no quantitativo de estudos, com exceção ao ano de 2021 pois foram analisados apenas os dois primeiros meses do ano (janeiro e fevereiro). Ou seja, aumentou a quantidade de publicações ao longo dos anos, como demonstra no gráfico, o que pode ter sido motivado pelo interesse maior na área.

#### **4.3. (QE2) Quais são as instituições dos pesquisadores? E como elas estão distribuídas no Brasil?**

A distribuição dos estudos pelo território brasileiro fora baseada na localização das instituições de origem do autor principal do estudo. No geral, foram identificados 8 estados que tem contribuindo para a formação dos professores no PC, são eles: Pernambuco (um), Paraíba (um), Alagoas (um), Amazonas (um), Rio grande do Norte (dois), Bahia (três), Rio Grande do Sul (seis) e São Paulo (seis), sendo os dois últimos estados aqueles que mais tiveram estudos voltado para o PC a formação continuada dos professores. O mapa dos estudos encontra-se no repositório do GitHub<sup>3</sup>.

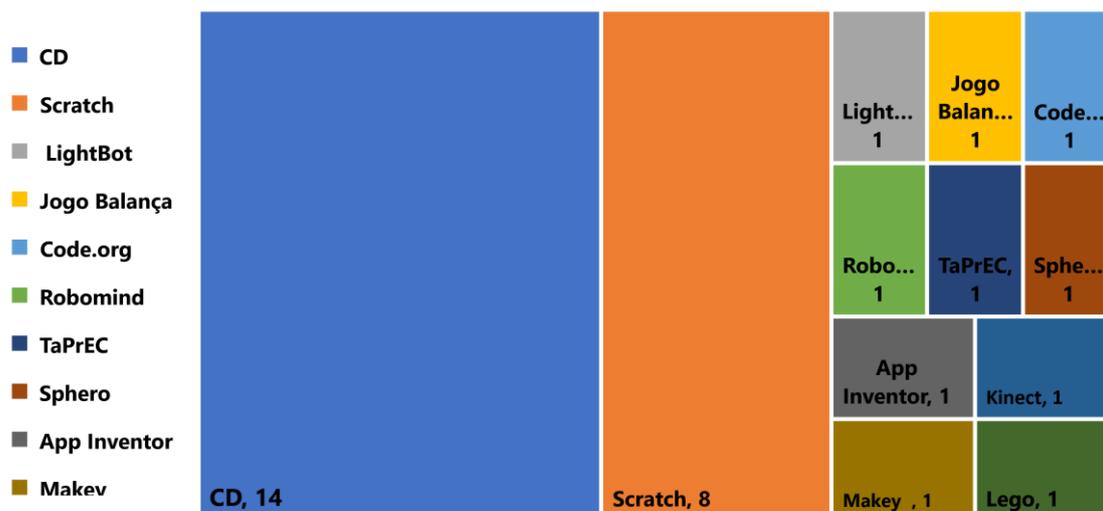
As instituições dos estudos primários selecionados são privadas, públicas federais e estaduais, apenas um estudo foi desenvolvido por pesquisador do Serviço Social da Indústria (SESI). Foi identificado o quantitativo de 16 instituições, sendo nove de instituições federais (UFRN, UFRPE, UFSCar, IFSP, UFBA, UFAL, IFRS, UFRGS e IFFAR), três estaduais (UEFS, UNICAMP e UEA), e três privadas (UNISC, UCS e UNISINOS) e um do SESI. Os 21 estudos aceitos estão distribuídos regionalmente pelo Brasil da seguinte forma: Norte (Um estudo), Nordeste (oito estudos), Sul (seis estudos) e Sudeste (seis estudos).

#### **4.4. (QE3) Quais são as atividades desplugadas e/ou as tecnologias/ferramentas usadas para prover a aprendizagem do Pensamento Computacional?**

Outro ponto de investigação desta pesquisa consiste em descobrir as principais tecnologias/ ferramentas e atividades desplugadas usadas para prover a aprendizagem do PC. A Figura 3 evidencia quais foram as mais utilizadas pelos autores nos estudos mapeados. A soma do quantitativo representado no gráfico excede o total de 21 estudos

<sup>3</sup> [https://github.com/AdrianeVer/MSLformacao\\_PC/blob/main/Mapa%20dos%20estudos.png](https://github.com/AdrianeVer/MSLformacao_PC/blob/main/Mapa%20dos%20estudos.png)

selecionados, isso se deve ao fato de que alguns estudos utilizarem várias tecnologias na metodologia.



**Figura 3. Tecnologias e atividades desplugadas dos estudos mapeados.**

Observa-se na Figura 3 que a ferramenta mais utilizada pelos autores foi o *Scratch*, com o total de oito vezes, geralmente relacionado para a aprendizagem do PC atrelado a linguagem de programação e robótica no desenvolvimento de jogos. E as demais ferramentas/tecnologias utilizadas como *Lighbot*, jogo da balança, *Code.org* *Rodmind*, *TaPrec*, *Mit app inventor*, *Makey*, *Kinect*, *Lego* foram usados apenas uma vez. Em relação às atividades desplugadas, de acordo com a Figura 3, nota-se que 14 estudos utilização a CD, com as seguintes atividades: do tabuleiro para as habilidades do PC, as atividades do livro *Computer Science Unplugged* (dos números binários, a mágica de virar as cartas – detecção e correção de erro, transmissão de uma mensagem com segurança – criptografia).

#### **4.5. (QE4) Quais dificuldades têm sido apontadas pelos pesquisadores? E como elas foram identificadas?**

Esta questão busca analisar as principais dificuldades existentes nas pesquisas mapeadas. Portanto, foram encontrados seis estudos que os autores relataram os desafios na formação docente na aprendizagem do PC, que estão identificadas pelo ID: [9], [10], [14], [15], [16] e [19]. O primeiro estudo [9], por meio dos resultados da análise qualitativa, os autores revelaram que mesmo com dificuldades desses profissionais (como o desconhecimento sobre PC e aspectos de infraestrutura das escolas), eles conseguiram elaborar e aplicar práticas que estimulam essa competência em seus discentes, de acordo com a sua realidade institucional. No [10], através de observação e atividades elaboradas, analisou que a grande dificuldade dos licenciandos em computação é articular o ensino do conteúdo às habilidades do PC através de atividades mão-na-massa. Nesse estudo [14] os autores relataram que os professores tiveram dificuldades na programação, como por exemplo: os comandos de repetição.

No trabalho [15], por meio da aplicação de jogo de tabuleiro, os autores relataram que embora os jogadores (professores) estivessem utilizando pilares do PC para resolver todos os desafios, acredita-se que eles não perceberam tal aplicação por estarem bastante imersos na atividade, focando em aspectos do jogo, como o ambiente de cooperação, a competição, a narrativa, as regras e aos aspectos visuais. No estudo [16], por meio do

modelo PComp-Model, analisou que os professores, assim como os alunos, têm dificuldade em visualizar os problemas de maneira estruturada. Por fim, no estudo [19], em relação às dificuldades específicas sobre os encontros, aponta-se o pouco tempo para aprofundar o conhecimento sobre o material didático.

#### **4.6. (QE5) Quais as principais conclusões reportadas relativas à aplicação do Pensamento Computacional para formação dos professores?**

As principais conclusões reportadas nos estudos mapeados refletem um processo de amadurecimento e consolidação do ensino de fundamentos da computação para os professores, onde as atividades tendem a fortalecer os vínculos de interação entre eles e os alunos de forma lúdica e interativa, o que reforça a troca de conhecimentos decorrentes dessas interações construídas sobre diálogos e debates construtivos sob olhares interdisciplinares.

Os resultados apresentam também a relevância do ensino da Computação na escola diante da ausência de referenciais curriculares e profissionais que orientem a prática educacional, sendo a formação em Computação uma alternativa viável para professores de escolas públicas que não possuem os recursos tecnológicos adequados, mas que mesmo assim desejam diversificar suas práticas pedagógicas. Os sujeitos dos estudos reconhecem o alto grau de aplicabilidade dos conceitos de computação explorados e demonstram compreender a importância do desenvolvimento do PC e CD, indicando que esses elementos podem ser facilmente inseridos como meio de condução nas práticas de ensino.

### **5. Considerações finais e direções futuras**

Nesse trabalho realizou-se um MSL com o intuito de conhecer o estudo-da-arte sobre o PC para formação dos professores no Brasil. Em geral, de acordo com os 21 estudos mapeados, essas formações em geral são realizadas na forma de oficinas ou cursos com duração variando de duas semanas até dois meses. Dentre as ferramentas e práticas mais utilizadas na formação, destacou-se o *Scratch* e a CD. Os resultados mostraram um aumento significativo no quantitativo de estudos nos últimos anos no Brasil, assim como apontam tendências e a existência da importância do pensamento computacional atrelados às demais disciplinas, do ensino básico à pós-graduação.

Além disto, mostraram que os estudos foram desenvolvidos principalmente na região Nordeste com 8 estudos e a região Sul com seis, por instituições federais de ensino, sendo que nenhum estudo ocorreu no Centro-Oeste do Brasil, o que evidencia a carência de pesquisas utilizando o PC para formação dos professores nessa região de acordo com as bases de pesquisas utilizadas. Percebe-se que o número de pesquisas encontradas foi satisfatório, tendo em vista o que descreve este trabalho. Espera-se que esse mapeamento tenha fornecido um panorama geral sobre os estudos que utilizaram o PC e seja um esforço inicial para que novas pesquisas e propostas relacionadas a esse tema sejam realizadas. Para trabalhos futuros, pretende-se complementar este MSL na busca por novos trabalhos em bibliotecas digitais como *ACM Digital Library*, *IEEEExplore* e *Scopus* para a busca automatizada na tentativa de encontrar mais estudos sobre o tema no Brasil.

### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) e da Universidade Federal do Para (UFPA).

## Referências

- Atmatzidou, Soumela; Demetriadis, Stavros. (2014). Como apoiar as habilidades de raciocínio computacional dos alunos em atividades educacionais de robótica. In: Anais do 4º Workshop Internacional de Ensino de Robótica, Ensino com Robótica e 5º Congresso Internacional de Robótica na Educação. p. 43-50.
- Bower, M.; Wood, L. N.; Lai, J. W.; Howe, C.; Lister, R.; Mason, R.; Highfield, K.; Veal, J. (2017). Improving the Computational Thinking Pedagogical Capabilities of School Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*.
- Brackmann, Christian Puhlmann. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.
- Brasil. Decreto nº 8.752. (2016). Dispõe sobre a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica. Diário Oficial da União: Seção 1. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia//asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21518212/do1-2016-05-10](https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21518212/do1-2016-05-10). Acesso em: 14 de maio de 2021.
- Cabrejos, L. J. E. R., Viana, D., and dos Santos, R. P. (2018). Planejamento e execução de estudos secundários em informática na educação: Um guia prático baseado em experiências. *Anais da Jornada de Atualização em Informática na Educação*.
- Ferreira, M. A., Coutinho, A. E. V. B., & Coutinho, B. G. (2020). Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática no Brasil: Um Mapeamento Sistemático. *Revista Novas Tecnologias na Educação -RENOTE*, 18(2), 591-600.
- Gal-Ezer, J.; Stephenson, C. (2010). Computer science teacher preparation is critical. *ACM Inroads*, 1(1), 61-66. doi: 10.1145/1721933.1721953.
- Gresse von Wangenheim, C.; Alves, N. d. C.; Rodrigues, P. E.; Hauck, J. C. R. (2017). Teaching Computing in a Multidisciplinary Way in Social Studies Classes in School. A Case Study. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 1(2).
- Goode, J. (2007). If you build teachers, will students come? the role of teachers in broadening computer science learning for urban youth. *Journal of Educational Computing Research* 36(1), 65–88.
- Kitchenham, Barbara. and Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Technical report, Keele University and Durham University Joint Report.
- Kretzer, F., Gresse von Wangenheim, C., Hauck, J., & Pacheco, F. (2020). Formação Continuada de Professores para o Ensino de Algoritmos e Programação na Educação Básica: Um Estudo de Mapeamento Sistemático. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28, 389-419.
- Petersen, Kai., Feldt, R., Mujtaba, S., and Mattson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In *Proceedings of the 12th international conference on evaluation and assessment in software engineering*, volume 17(1).
- Petersen, Kai., Vakkalanka, Sairam., and Kuzniarz, Ludwik. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information & Software Technology*.
- WING, J. M. (2006) Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3.