

O pensamento computacional como objeto de estudo na Formação Inicial de professores em pesquisas de doutorado: uma Revisão Sistemática

Computational thinking as an object of study in the Initial Teacher Education in doctoral research: a Systematic Review

Recebido: 13/02/2022 | **Revisado:** 04/11/2022 | **Aceito:** 05/12/2022 | **Publicado:** 27/12/2022

Almir de Oliveira Costa Junior
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8932-097X>
Universidade do Estado do Amazonas - UEA
E-mail: adjunior@uea.edu.br

José Anglada-Rivera
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6709-6794>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
E-mail: jose.anglada@ifam.edu.br

Como citar: COSTA JUNIOR, A. O.; ANGLADA-RIVERA, J.; O pensamento computacional como objeto de estudo na Formação Inicial de professores em pesquisas de doutorado: uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S.l.], v. 2, n. 22, p. 1-23, e13692, Dez. 2022.
ISSN 2447-1801.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumo

Este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura – RSL, que teve como objetivo realizar um mapeamento para investigar de que maneira o Pensamento Computacional tem sido abordado em cursos de formação inicial de professores, em pesquisas de doutorado no Brasil. Para isso, foram definidos protocolos com base na proposta metodológica de Kietchenham, tendo como período de busca os anos entre 2006 e 2021. Com base nos resultados encontrados, foi possível verificar que ainda existem poucas pesquisas sendo desenvolvidas especificamente na formação inicial de professores. De um total de 36 teses contendo o pensamento computacional como tema, apenas 3 delas relatam experiências na formação inicial de professores em cursos licenciatura em matemática e pedagogia.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; Pensamento computacional; Revisão sistemática.

Abstract

This work presents a Systematic Literature Review - RSL, which aimed to carry out a mapping to investigate how Computational Thinking has been approached in initial teacher training courses, in doctoral research in Brazil. For this, protocols were defined based on Kietchenham's methodological proposal, with the period between 2006 and 2021 as the search period. Based on the results found, it was possible to verify that there is still little research being developed specifically in the initial training of teachers. Of a total of 36 theses containing computational thinking as a theme, only 3 of them report experiences in the initial training of teachers in undergraduate courses in mathematics and pedagogy.

Keywords: Teacher education; Computational thinking; Systematic review;

1 INTRODUÇÃO

Desde que as habilidades do Pensamento Computacional - PC ganharam notoriedade através dos escritos de Jeannette Wing (2006), elas têm sido consideradas habilidades essenciais na formação dos sujeitos do século XXI (ORTIZ *et al.*, 2018; WERLICH *et al.*, 2018).

Diversos estudos tem apontado que tais habilidades possibilitariam desenvolver nesses indivíduos, mecanismos para fomentar a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, fazendo o uso de técnicas computacionais e mediadas pela utilização de atividades plugadas e desplugadas (ZANETTI *et al.*, 2016; DE OLIVEIRA *et al.*, 2021; JESUS *et al.*, 2019). Trabalhos como os de Cuny, Snyder e Wing (2010), Barr e Stephenson (2011) e Brennan e Resnick (2012), demonstram a eficácia da adoção do PC como método de sistematização do pensamento na formulação de soluções, de maneira incremental e recursiva.

Além disso, destaca-se que o Pensamento Computacional já vem sendo adotado como disciplina curricular em vários países do mundo, tais como: Alemanha, Argentina, Canadá, Estados Unidos, Inglaterra e agora também no Brasil (BRACKMANN, 2017). No Brasil já é possível observar diversas iniciativas de inserção do Pensamento Computacional (FRANÇA *et al.* 2014; GOMES e MELO, 2013; e MACHADO *et al.*, 2010).

Diante desse contexto, é importante enfatizar que no Brasil a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) cita o Pensamento Computacional, vinculado ao pensamento algébrico na disciplina de Matemática e associado a lógica de algoritmos em aplicações da área das ciências exatas (BNCC, 2017). Ele foi incluído na BNCC como forma de destacar a importância da utilização de algoritmos na resolução de problemas matemáticos e no seu uso de forma complementar e transversal em várias áreas do conhecimento. Assim, a busca por soluções de problemas através do Pensamento Computacional pode contribuir nas práticas educativas, levando ao desenvolvimento do aluno e principalmente na mudança da prática pedagógica tradicional realizada pelas escolas e docentes (WERLICH *et al.*, 2018). Contudo, salienta-se que os acadêmicos de cursos de licenciatura e os professores formados precisarão estar preparados, além de sua formação clássica, deverão ter uma formação científica sólida e atualizada (RAMOS e ESPADEIRO, 2014).

Sobre este aspecto da formação de professores, é importante destacar que com a publicação da resolução do CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), novas competências docentes foram propostas para que os futuros professores estejam habilitados para formar os indivíduos da sociedade contemporânea.

De maneira geral, estes documentos tem como objetivo regulamentar os projetos de curso das licenciaturas, que precisam a partir de então, incluir um conjunto de competências gerais, específicas e habilidades docentes com o objetivo de ofertar uma formação inicial que capacite o futuro professor a pôr em prática os pressupostos pedagógicos definidos pela BNCC.

Nesse sentido, observa-se a existência de um conjunto de competências docentes na BNC-Formação, que contempla as tecnologias, enfatizando a busca de soluções tecnológicas, o uso da linguagem digital como forma de expressão e o compartilhamento de ideias e experiências, a compreensão, a utilização e criação de tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética, o uso como recurso pedagógico, ferramenta de formação, produção de conhecimento e resolução de problemas, para potencializar as aprendizagens de seus futuros alunos (BRASIL, 2019).

Além disso, as diretrizes preconizam que os licenciandos devem desenvolver uma “Compreensão básica dos fenômenos digitais e do pensamento computacional, bem como de suas implicações nos processos de ensino-aprendizagem na contemporaneidade” (BRASIL, 2019, p.6). Esta é a única menção ao PC neste documento, o qual é previsto como integrante da temática “Didática e seus fundamentos” do Grupo I, que congrega temas relativos aos conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a educação.

Diante deste cenário, ocasionado pela BNC – Formação, algumas questões podem nos provocar reflexões sobre a inserção do PC nos currículos das licenciaturas, tais como: i – Que estratégias os educadores dos futuros professores poderiam utilizar para desenvolver os pilares do PC em seus alunos?, ii - Como os pilares do PC serão transpostos didaticamente nas diversas áreas do conhecimento? e iii - Que estratégias e recursos poderiam ajudar a desenvolver nos futuros professores, um conjunto de habilidades mínimas, para torna-los aptos a preparar para seus futuros alunos da educação básica, experiências relevantes, significativas e engajadas ao PC?.

De certa maneira, acreditamos que as respostas para estas perguntas encontram sustentação naquilo que já é preconizado em outros contextos: os professores precisam primeiramente desenvolver o PC nos Licenciandos, e depois prepara-los para serem capazes de desenvolver o mesmo PC nos alunos da Educação Básica (BARBOSA, 2019). Além disso, os futuros professores necessitam ter uma compreensão efetiva de como relacionar de forma significativa o PC aos conhecimentos específicos de sua formação.

Diante desse contexto, este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura – RSL, que teve como objetivo realizar um mapeamento para investigar de que maneira o Pensamento Computacional tem sido abordado em cursos de formação inicial de professores, em pesquisas de doutorado no Brasil entre os anos de 2006 e 2021.

O artigo está organizado como segue: os trabalhos relacionados são descritos na Seção 2; os materiais e métodos são apresentados na Seção 3; os resultados e as discussões são apresentados na seção 4; e por fim, as considerações finais e sugestões de trabalhos futuros na Seção 5.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Em seu trabalho, Berssanette e Francisco (2021) apresentam os resultados de uma RSL que buscou identificar e caracterizar os estudos que tinham como foco o

desenvolvimento do pensamento computacional por meio de práticas educacionais, provenientes de pesquisas de Mestrado e Doutorado no Brasil, entre os anos de 2010 e 2019. Por meio da execução do protocolo de RSL, foram selecionados 71 estudos para compor a base da revisão, de forma a observar os quantitativos de pesquisas, as UF, instituições e programas de Pós-Graduação, as abordagens e o desenvolvimento, as práticas educacionais, os pressupostos teórico-pedagógicos, os recursos e/ou ferramentas utilizadas, os níveis de ensino, as contribuições e as dificuldades relatadas. Os resultados obtidos retratam o panorama atual das pesquisas sobre pensamento computacional em programas de Pós-Graduação no Brasil, bem como evidenciam o interesse e a atualidade sobre a temática. De maneira geral, este trabalho não apresenta uma análise específica sobre as experiências que foram realizadas na formação inicial de professores.

Por sua vez, Sokolonski *et al.* (2021) também se propõem a realizar através de uma RSL, um mapeamento sobre o cenário da formação de docentes para o ensino-aprendizagem do Raciocínio Computacional no Brasil. Para tanto, os autores selecionaram algumas publicações, para em seguida classificá-las e analisá-las por ano de publicação, tipo de estudo, abordagem de ensino-aprendizagem utilizada, público-alvo investigado e as habilidades do RC desenvolvidas. Por fim, baseado nas análises, eles destacam as principais vantagens e desvantagens, desafios e trabalhos futuros. De maneira geral, este trabalho apresenta análises superficiais sobre estes processos formativos, dando pouca ênfase as singularidades da formação inicial e continuada.

Por fim, Kretzer *et al.* (2020) apresentam um mapeamento sistemático visando a identificação de unidades instrucionais (UI) existentes para formação continuada de professores. Como resultado, foram encontradas 16 UI. A maioria das UI se concentra no ensino de algoritmos e programação, com poucas cobrindo também o conhecimento pedagógico e tecnológico. Os resultados demonstraram indícios da viabilidade e da contribuição positiva da formação continuada de professores para o ensino de computação, contribuindo para a popularização dessas competências. Observa-se que este trabalho realiza uma análise do ponto de vista da formação continuada de professores.

Diante desse cenário, destaca-se a necessidade de realizar estudos mais específicos sobre a temática, na perspectiva de identificar estas pesquisas de doutorado nos programas de pós-graduação no Brasil.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta Revisão Sistemática da Literatura – RSL foi elaborada com base na proposta metodológica de Kietchenham (2007), que estabelece três etapas principais: i – o planejamento, ii – a condução e iii – o relato da revisão. Dessa forma, no planejamento foram definidas as questões de pesquisa, a construção da estratégia de busca e a definição dos critérios de inclusão, exclusão e avaliação. O período de busca foi definido entre 2006 e 2021. Resolveu-se iniciar a busca a partir de 2006, por entender que foi neste ano em que o termo Pensamento Computacional ganhou notoriedade com as publicações de Wing (2006).

3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Para conduzir os trabalhos da RSL, foram definidas as questões de pesquisa derivadas da questão principal: “*De que maneira o Pensamento Computacional tem sido abordado em cursos de formação inicial de professores, em pesquisas de doutorado no Brasil?*”, as quais foram:

- **QP1:** Quais são os objetivos de uso do Pensamento Computacional nas pesquisas relatadas?
- **QP2:** Quais são os contextos e público-alvo relatados?
- **QP3:** Quais são as tecnologias/ferramentas utilizadas para promover o ensino e aprendizagem do PC?
- **QP4:** Quais são as abordagens metodológicas destacadas nesses estudos?
- **QP5:** Quais são as estratégias de planejamento, aplicação e de avaliação?
- **QP6:** Quais os resultados relatados?
- **QP7:** Quais são as UFs, instituições e programas de Pós-graduação no Brasil que se destacam nessas pesquisas?

3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

O processo de busca dos trabalhos para responder a essas perguntas foi organizado em 4 etapas:

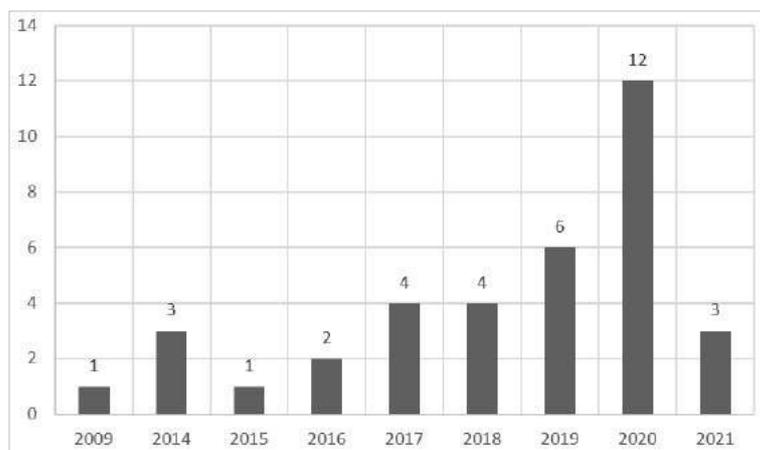
3.2.1 IDENTIFICAÇÃO DAS TESES NA BASE DE DADOS

Como base de dados, o catálogo de teses e dissertações da CAPES foi utilizado para realizar uma busca primária dos trabalhos analisados nesta RSL. Essa estratégia foi adotada pelo fato desta ferramenta concentrar todos os dados cadastrados na plataforma sucupira. Para realizar essa busca, foi utilizada a *string* “Pensamento *and* Computacional”.

Inicialmente, optamos por realizar uma busca utilizando as ferramentas de filtragem do próprio catálogo de teses e dissertações. Contudo, os dados retornados por estes recursos, apresentaram muitas discrepâncias em relação a *string* fornecida na busca. Assim, para termos uma maior representatividade de teses que abordavam a *string* fornecida, optamos por realizar uma mineração nos dados disponíveis nos *datasets* do Portal Brasileiro de Dados Abertos.

Diante disso, realizamos o *download* dos conjuntos (2006 a 2021) de dados do catálogo de teses e dissertações disponíveis na plataforma, e realizamos uma filtragem da *string* por meio do *Software Excel*. Com base nesta busca, foram identificamos 36 teses que apresentavam em seu texto a *string* pesquisada. O Gráfico 1 apresenta um resumo do quantitativo de teses encontradas por ano de defesa.

Gráfico 1: Quantitativo de teses defendidas ao longo do período de busca da RSL



Fonte: Próprios autores (2022).

Nota-se que a partir do ano de 2016, houve uma tendência de crescimento do número de pesquisas relacionadas as habilidades do PC. Além disso, destacamos ainda que o ano de 2021 aparece com uma forte redução nos números de teses relacionadas a estas habilidades. Diante disso, acreditamos que a baixa incidência, possa ser um reflexo das limitações impostas pela pandemia da COVID-19 ou pelo fato de os programas de pós-graduação ainda não terem realizado o depósito das teses na plataforma sucupira da CAPES.

3.2.2 APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO E INCLUSÃO NAS TESES IDENTIFICADAS

Quadro 1: Critérios de exclusão e inclusão utilizados na revisão sistemática

Critérios de exclusão	<p>E1. Teses que não abordam aplicações práticas de ferramentas/tecnologias para o ensino-aprendizagem do Pensamento Computacional na formação inicial de professores (Cursos de Licenciatura);</p> <p>E2. Teses que relatam intervenções práticas exclusivamente na formação continuada de professores;</p> <p>E3. Teses não publicadas no Brasil entre 2006 a 2021;</p> <p>E4. Em casos de teses duplicadas, deverá ser mantida apenas uma;</p> <p>E5. Teses que não estão indisponíveis para a consulta.</p>
Critérios de inclusão	<p>I1. Teses publicadas no Brasil entre 2006 a 2021;</p> <p>I2. Teses que abordam aplicações práticas de ferramentas/tecnologias no processo de ensino-aprendizagem do Pensamento computacional na formação inicial de professores.</p>

Fonte: Próprios autores (2022).

Nesta etapa, foram aplicados os critérios de exclusão e inclusão do Quadro 1, em cada um dos 36 trabalhos identificados na busca primária. A análise de cada trabalho quanto aos critérios, foi realizada com base na leitura do resumo, objetivos e a seção da metodologia (e/ou equivalentes).

Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, restaram apenas 3 teses (Tabela 1), sendo 1 do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, 1 do Programa de Pós-graduação em Educação e 1 do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Tabela 1: Teses que restaram após aplicação dos critérios de exclusão e inclusão

Ordem	QTD.	Ano	Programa	Instituição	Título da Tese
1	1	2018	Pós-Graduação Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	A Robótica Educacional como Recurso de Mobilização e Explicitação de Invariantes Operatórios na Resolução de Problemas
2	1	2020	Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE	Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI	Desafios e Possibilidades do Pensamento Computacional na Licenciatura em Pedagogia: Um Estudo de Caso
3	1	2021	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Franciscana	Pensamento Computacional Articulado à Resolução de Problemas no Ensino para Formação Inicial de Professores de Matemática: Uma Abordagem a Partir da Teoria de Robbie Case

Fonte: Próprios autores (2022).

3.2.3 APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Nesta etapa, foram aplicados nas 3 teses, os critérios de avaliação derivados das questões de pesquisa e que são apresentados no Quadro 2. A análise dos critérios foi realizada a partir da leitura dos objetivos, fundamentação teórica, da metodologia e dos resultados alcançados em cada uma das teses.

Quadro: Critérios de avaliação utilizados na revisão sistemática

Critérios de avaliação
A1: Qual o objetivo proposto na pesquisa relatada?

- A2:** Quem é público-alvo da experiência?
- A3:** Qual o tamanho do público-alvo?
- A4:** Em que ambiente as atividades foram desenvolvidas?
- A5:** Em que disciplina/área do currículo a experiência foi realizada?
- A6:** Qual a média de duração das atividades?
- A7:** Que ferramentas foram utilizadas no suporte das atividades?
- A8:** Foi realizado algum tipo de experimento controlado ou estudo de caso para subsidiar os resultados encontrados?
- A9:** Os participantes das experiências realizaram algum tipo de planejamento educacional ou elaboração de atividades que envolvessem as habilidades do PC para a aplicação com terceiros?
- A10:** Qual a estratégia educacional de organização das atividades nas experiências?
- A11:** Que habilidades e teóricos do PC são enfatizados nos trabalhos e atividades relatadas?
- A12:** Existe a indicação explícita de uma teoria da aprendizagem no desenvolvimento das atividades envolvendo o PC nas pesquisas?
- A13:** Quais os métodos/estratégias de avaliação utilizados nas experiências?
- A14:** Existe a utilização de rubricas (ou similares) para identificar e analisar o desenvolvimento das habilidades do PC nos participantes?
- A15:** Quais os principais resultados e dificuldades encontrados nas pesquisas?

Fonte: Próprios autores (2022)

3.2.4 LEITURA DAS TESES SELECIONADAS

Por fim, para investigar em profundidade os resultados relatados (referentes a QP6), foi realizada uma leitura minuciosa para mapear os principais resultados apresentados em cada uma das experiências.

3.3 AMEAÇAS À VALIDADE DA PESQUISA

De modo geral, as principais ameaças à validade desta RSL estão relacionadas ao percurso de seleção das teses analisadas. A busca primária, foi baseada em procedimentos manuais e mecânicos, o que poderia resultar na não identificação de teses por falha humana. Além disso, destaca-se ainda que a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e avaliação, tiveram um caráter interpretativo, o que poderia ocasionar erros na extração de dados e na análise dos resultados. Para mitigar esses fatores, as análises foram realizadas de forma colaborativa entre os autores desta RSL.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado na execução das estratégias descritas na seção anterior, foram extraídos os dados relevantes para a construção das respostas às questões de pesquisas definidas nesta RSL. Nesse sentido, os dados serão aqui apresentados e discutidos com base em cada uma das questões de pesquisa derivadas da questão principal.

A Tabela 2 apresenta um resumo das informações extraídas, referentes aos critérios A1 a A15 (onde S indica existência da informação e N indica não existência; para o critério A7 o número indica a quantidade de recursos identificados) – os dados individualizados de cada uma das 3 teses analisadas, assim como a lista completa com as referências bibliográficas, estão disponíveis em <<https://bit.ly/3Le9Aez>> por limitação de espaço nesse artigo.

Tabela 2: Dados resumidos das teses analisadas

Tese	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
1	S	S	S	N	S	N	4	S	S	S	S	S	S	S	S
2	S	S	S	S	S	S	4	S	S	S	S	S	S	S	S
3	S	S	S	S	S	S	3	S	S	S	S	S	S	S	S

Fonte: Próprios autores (2022)

4.1 QP1 – QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DE USO DO PC NAS PESQUISAS RELATADAS?

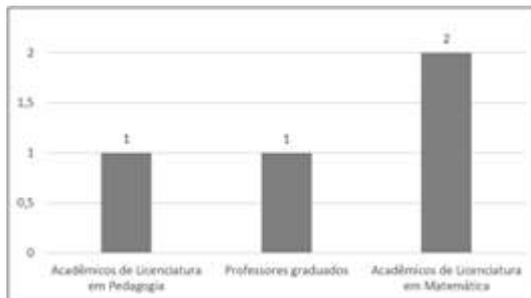
Para responder a esta pergunta, foram extraídos o objetivo geral de cada uma das 3 teses selecionadas, conforme critério de avaliação A1. No Quadro 3 são apresentados os autores, os títulos e objetivos de cada uma das pesquisas analisadas.

Quadro 3: Objetivos das pesquisas analisadas na RSL

Nº	Autor	Título do trabalho	Objetivo
1	Santos (2018)	A Robótica Educacional como Recurso de Mobilização e Explicitação de Invariantes Operatórios na Resolução de Problemas	Identificar as evidências que validem o uso da robótica educacional, e do pensamento computacional a ela associado, como instrumento de explicitação dos invariantes operatórios mobilizados pelos sujeitos da pesquisa na resolução de

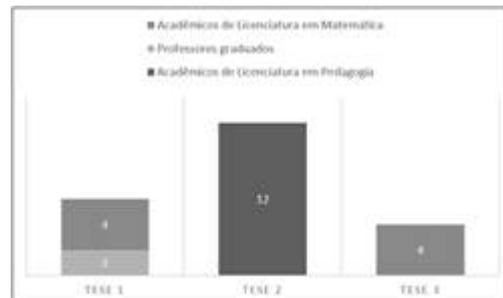
4.2 QP2 – QUAIS SÃO OS CONTEXTOS E PÚBLICO-ALVO RELATADOS?

Gráfico 2: Público-alvo envolvido nas experiências relatadas



Fonte: Próprios autores (2022)

Gráfico 3: Quantidade de pessoas envolvidas nas experiências



Fonte: Próprios autores (2022)

Os dados obtidos na aplicação dos critérios de avaliação A2 a A6 foram utilizados para descrever o contexto em que as experiências foram realizadas. Em relação ao público-alvo (A2), verifica-se uma taxa de mais de 60% de experiências realizadas com acadêmicos de licenciatura em matemática, totalizando duas teses conforme ilustra o Gráfico 2. Ressalta-se que em uma das teses (Nº 1) havia mais de um público envolvido, ocasionando assim uma amostra maior que 3. Neste caso, professores graduados de diferentes áreas de conhecimento, também estiveram participando da experiência relatada.

Quanto ao tamanho do público envolvido (A3), foi possível observar que as atividades envolveram grupos entre 4 e 12 pessoas, sendo 8 na tese Nº 1, 12 na tese Nº 2 e 4 na tese Nº 3 (Gráfico 3). Em relação aos ambientes em que as atividades foram desenvolvidas (A4), apenas duas teses (Nº 2 e 3) apresentaram esta informação de forma explícita. De modo geral, essas atividades foram realizadas em salas de aulas comuns e laboratórios de informática.

Sobre a disciplina/área do currículo onde a experiência foi desenvolvida (A5), uma tese (Nº 1) relata atividades em forma de projeto de extensão, outra tese (Nº 2) descreve experiências extracurriculares e uma tese (Nº 3) desenvolve as experiências como parte das atividades da disciplina “Pensamento Computacional e o ensino da matemática: uma abordagem sobre padrões”. Neste caso, tratava-se de uma disciplina curricular complementar de um curso de licenciatura em matemática.

Por fim, em relação ao tempo de duração das atividades (A6), foi possível identificar esta informação em apenas duas teses (Nº 2 e 3). Neste caso, as atividades tiveram um total de 17 horas (divididos em 5 dias) e 44 horas (total da disciplina), em cada uma das teses respectivamente.

4.3 QP3 – QUAIS SÃO AS TECNOLOGIAS/FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA PROMOVER O ENSINO E A APRENDIZAGEM DO PC?

Por meio da leitura das seções de materiais e métodos (e/ou equivalentes) das 3 teses selecionadas, foi possível identificar as principais tecnologias/ferramentas (A7) utilizadas para abordar as habilidades do PC nas pesquisas relatadas. Na Tabela 3 é possível observar um resumo das ferramentas/tecnologias utilizadas no suporte das atividades nas experiências relatadas.

Tabela 3: Resumo das ferramentas/tecnologias utilizadas no suporte das atividades

Ferramenta/Tecnologia	Nº da tese
Scratch	1
Kits de Robótica (Plataforma arduino)	1
Software Arduino Block	1
Aplicativo mBlock	1
Aplicativo MakeBlock	1
Geogebra	2
Jogo das estacas	2
Robô RoPE	2
Site Hora do Código	2
Python	3
PyCharm	3
Turtle Python	3
Google Sala de aula	3

Fonte: Próprios autores (2022)

Destaca-se ainda que em todas as experiências, foi possível observar a utilização de ferramentas não digitais para dar suporte as atividades, tais como: materiais de papelaria e recicláveis.

4.4 QP4 – QUAIS SÃO AS ABORDAGENS METODOLÓGICAS DESTACADAS NESSES ESTUDOS?

Quadro 4: Resumo dos procedimentos metodológicos adotados nos estudos

Nº	Autor	Abordagem metodológica
1	Santos (2018)	<ul style="list-style-type: none"> • A estratégia de pesquisa tem como base uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva e interpretativa; • O trabalho faz uso dos procedimentos metodológicos propostos por Quivy e Campenhoudt (2005); • O estudo estava organizado em: (1) a pergunta de partida; (2) a exploração; (3) a problemática; (4) a construção do modelo de análise; (5) a observação; (6) a análise das informações; e (7) as conclusões. • Realizou uma revisão bibliográfica para aprofundar as leituras de trabalhos similares em sua fase de pesquisas exploratórias; • Faz uso de entrevistas exploratórias para aprofundar as pesquisas prévias; • Realizou a publicação de artigo com os resultados encontrados nas pesquisas e entrevistas exploratórias para que as ideias se efetivassem como objeto de discussão; • Utiliza-se da observação, questionários, roteiros de entrevista, gravações de áudio e captura de tela como fonte de captura de dados; • Utiliza-se da análise textual discursiva como estratégia de análise de dados.
2	Correa Junior (2020)	<ul style="list-style-type: none"> • A pesquisa está baseada em um estudo de caso, com caráter qualitativo (YIN, 2001); • Baseou-se inicialmente em uma pesquisa bibliográfica para estudar e analisar documentos do campo científico sobre o pensamento computacional, a formação de professores para os anos iniciais da educação básica, as teorias epistemológicas que poderiam dar sustentação teóricas, tais como a teoria construcionista e documentos legais: a BNCC e resoluções do CNE; • Desenvolveu-se pesquisa exploratória a fim de identificar as possíveis relações existentes entre os temas de estudo; • Construção de instrumentos de coleta de dados (questionários). A coleta de dados foi realizada em 3 momentos. No início, durante (as oficinas) e ao final. • Utilizou-se de questionários, gravação de vídeos, e fotografias; • Os dados foram analisados de forma estatística (questionário inicial) e análise do conteúdo (oficinas e questionário final).
3	Canal (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • A abordagem da pesquisa é qualitativa, voltada à descrição e entendimento a partir da perspectiva dos sujeitos e sua interpretação; • Faz uso do Estudo de caso (YIN, 2015); • Utiliza como procedimentos e instrumentos: a observação, questionários, entrevistas individuais, diário de campo e artefatos produzidos; • Estrutura as atividades e analisa os dados com base na teoria de Robbie Case (1989); • Faz uso de uma Matriz Categorical da Investigação, para guiar o estudo indo ao encontro do objetivo geral da pesquisa;

Fonte: Próprios autores (2022)

No que se refere a estratégia utilizada para organizar as atividades relatadas (A10), é possível identificar a utilização do conceito de Engenharia Didática (Tese N° 1) e o conceito de Oficinas Pedagógicas na tese N° 2. Na tese N° 3, enfatiza-se apenas que as atividades estiveram distribuídas ao longo das 11 aulas, conforme plano de ensino da disciplina.

Sobre as habilidades do PC que foram pontuadas nas atividades (A11) e na análise dos resultados das experiências relatadas, foi possível observar uma predominância dos conceitos de coleção de dados (análise e representação), abstração, algoritmos e decomposição. Na Figura 2 é possível observar uma nuvem de palavras contendo os principais termos utilizados para designar as habilidades do PC envolvidas nas atividades.

No Quadro 5 é possível observar as principais referências sobre o PC mais citadas nas pesquisas. Nota-se que os escritos de Wing (2006) são enfatizados em todas as teses analisadas. Além disso, destaca-se que outras referências foram identificadas, mas com um número menor de citações ao longo do texto.

Quadro 5: Principais teóricos/referências do PC citados nas experiências

Nº	Autor	Principais referências sobre Pensamento Computacional
1	Santos (2018)	(BRENNAN; RESNICK, 2012); (FRANÇA; AMARAL, 2013); (WING, 2006).
2	Correa Junior (2020)	(BRACKMANN, 2017); (WING, 2006); (CSTA; ISTE; NSF, 2011).
3	Canal (2021)	(BARR and STEPHENSON, 2011.); (WING, 2006); (CSTA; ISTE; NSF, 2011).

Fonte: Próprios autores (2022)

Em relação as teorias da aprendizagem que estariam relacionadas às atividades envolvendo as habilidades do PC (A12), foi possível identificar a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, fundamentando as atividades da tese N° 1, a teoria construtivista de Jean Piaget na tese N° 2 e a teoria neopiagetiana de Robbie Case na tese N° 3. Além disso, destaca-se que as teses N° 1 e 2, apresentam uma ênfase explícita ao construcionismo de Seymour Papert. Na tese N° 3, esta teoria é apenas pontuada em alguns trechos da revisão de literatura, não sendo utilizada para dar sustentação as atividades desenvolvidas no estudo relatado.

Os métodos/estratégias de avaliação utilizados nas experiências (A13), foram bastante diversificados. De maneira geral, ambas as teses fizeram o uso de instrumentos avaliativos que se preocupavam em avaliar por meio de *checklist*, os artefatos produzidos pelos participantes das experiências. Nesse sentido, foi possível

observar a avaliação utilizando roteiros de programação, desenvolvimento de algoritmos de forma desplugada ou por meio de ferramentas digitais.

Além disso, destaca-se que muitas das habilidades do pensamento computacional (teses Nº 1 e 2) puderam ser evidenciadas por meio dos diálogos realizados ou por meio das repostas fornecidas pelos participantes nos diagnósticos (entrevistas, questionários etc.) iniciais e finais das experiências.

Por fim, em relação a existência de rubricas (ou equivalentes) como forma de evidenciar as habilidades do pensamento computacional na aprendizagem dos participantes (A14), foi possível verificar que todas as teses analisadas fizeram o uso de propostas de outros autores ou adaptações para o contexto da pesquisa.

4.6 QP6 – QUAIS OS RESULTADOS RELATADOS?

Diante da diversidade dos resultados e das dificuldades encontradas em cada uma das experiências (A15), o Quadro 6 apresenta uma síntese das principais informações coletadas nas três teses analisadas nesta RSL. As informações apresentadas neste quadro, representam as principais conclusões apresentadas por seus autores, mas não se restringem apenas à estas ideias. Uma versão ampliada dos principais resultados mapeados pode ser encontrada no arquivo deste [link](https://bit.ly/3Le9Aez) <<https://bit.ly/3Le9Aez>>.

Quadro 6: Principais resultados e dificuldades encontradas nas experiências

Nº	Autor	Resultados
1	Santos (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - Um produto educacional com objetivo de desenvolver projetos de programação e robótica ou clubes de robótica e automação; - Os roteiros de programação permitiram que os participantes mobilizassem conhecimentos pertinentes ao contexto da situação e a aplicação de conceitos de geometria e álgebra elementar; - As evidências dessas mobilizações e do pensamento computacional puderam ser evidenciadas por meio das análises textuais e dos artefatos produzidos; - Foi comprovado que as ferramentas de programação utilizadas durante a pesquisa podem se constituir como recurso didático. <p style="text-align: center;">Dificuldades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algumas limitações de fatores externos, tais como: a negativa de participação de alunos de uma turma de 2017; a necessidade de reestruturar o formato dos clubes de robótica e a evasão de estudantes de licenciatura. Estas adversidades de alguma forma impactaram na abrangência da pesquisa e no cronograma.
2		Resultados

	Correa Junior (2020)	<ul style="list-style-type: none"> - Os participantes foram capazes de chegar à conclusão que mesmo sem se dar conta, utilizam o PC em atividades do seu dia a dia, tais como: ao programar o smartphone para despertar e quando programam um forno para cozinhar; - Identificar e valorizar os conhecimentos prévios dos envolvidos nas atividades, propiciou um ambiente favorável à aprendizagem; - Ao envolver mais de um dos pilares do PC, foi possível maximizar o potencial das atividades; - A escolha do formato de oficinas pedagógicas foi considerada satisfatória, tendo em vista que ela possibilita adaptações em diferentes contextos; - O construcionismo foi considerado uma teoria válida para a inclusão do PC nos cursos de licenciatura em pedagogia.
		Dificuldades
		<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de natureza transversal, como a competência leitora, se apresentou como uma das dificuldades encontradas; - Além disso, destaca-se que problemas com conteúdo específicos, foram vistos como uma forma de favorecer o desenvolvimento da colaboração, a pesquisa e a reflexão sobre a prática.
3	Canal (2021)	<p style="text-align: center;">Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> - As habilidades do PC, foram desenvolvidas de forma transversal ao conteúdo matemático de padrões e regularidades, abordando a resolução de problemas, segundo a teoria neopiagetiana de Robbie Case; - Com a proposta da pesquisa, foi promovida a resolução de problemas com o Pensamento Algébrico indo ao encontro do Pensamento Computacional, de maneira recíproca; - Os estudantes resolveram problemas propostos na disciplina e também propuseram problemas matemáticos, os quais instigaram a busca pela solução, envolvendo o PC; - A análise dos dados permitiu o aprofundamento da investigação sobre as estratégias de solução elaboradas para resolver os problemas, constatar os conceitos construídos e aplicados pelos futuros professores, bem como expor as relações definidas entre os conceitos e suas formas de representação; <p style="text-align: center;">Dificuldades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alunos apontaram como principal dificuldade, lembrar dos comandos específicos da linguagem para a resolução dos problemas; - Algumas limitações na pesquisa foram apontadas, tais como: a disciplina ser ofertada como extracurricular em horário diferente do curso e a desmotivação dos alunos ao final do semestre.

Fonte: Próprios autores (2022)

4.7 QP7 – QUAIS SÃO AS UFS, INSTITUIÇÕES E PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL QUE SE DESTACAM NESSAS PESQUISAS?

De maneira geral, todas as instituições dos programas de pós-graduação das teses analisadas, estão concentradas na região sul do país. Além disso, destaca-se que duas teses (Nº 2 e 3) foram defendidas em instituições privadas e uma tese (Nº 1) em uma instituição pública de ensino do país. No Quadro 7 é possível observar um resumo sobre as informações das instituições dos programas de pós-graduação analisados nesta RSL.

Quadro 7: Instituições dos Programas de Pós-graduação das pesquisas analisadas

Nº	UF	Instituição	Tipo	Programa
1	Paraná - Ponta Grossa	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Pública	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
2	Santa Catarina - Itajaí	Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI	Privada	Programa de Pós-Graduação em Educação
3	Rio Grande do Sul – Santa Maria	Universidade Franciscana – UFN	Privada	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Fonte: Próprios autores (2022)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pensamento Computacional tem sido abordado em cursos de formação inicial de professores, em pesquisas de doutorado no Brasil, entre os anos de 2006 e 2021. De um volume inicial de 36 teses da busca primária, restaram apenas 3 (após a aplicação de dos critérios de inclusão e exclusão) para serem analisados nesta RSL.

Identificou-se uma tendência no desenvolvimento de atividades formativas de acadêmicos de licenciatura em matemática e pedagogia, na perspectiva de utilizar as habilidades do pensamento computacional na resolução de problemas. Quanto ao seu contexto de aplicação, a maioria das atividades envolveu ambientes diversificados para desenvolver as experiências, tais como: salas de aulas e laboratórios de informática.

Ainda no que se refere ao contexto de desenvolvimento das experiências, foi possível observar que nenhuma das atividades foi realizada em um componente curricular obrigatório dos cursos envolvidos. Em síntese, elas foram desenvolvidas como atividades de extensão ou como componentes optativos complementares.

Em relação ao tipo de atividade utilizada, verificou-se uma tendência em mesclar atividades plugadas e desplugadas nas experiências. Em relação as atividades plugadas, observou-se a utilização de ambientes de programação em blocos (Scratch), ambientes de programação em linha de código (*Python – Pycharm*) e kits de robótica baseados na plataforma de prototipagem Arduino. Nota-se ainda que outras ferramentas digitais foram utilizadas para dar suporte as atividades plugadas, tais como: Jogos e *softwares* educacionais, plataforma a hora do código e Google Classroom. No que tange as atividades desplugadas, foi possível identificar a utilização de materiais de papelaria e recicláveis nas práticas desenvolvidas.

Como abordagem metodológica, observa-se que mais de 60% das pesquisas analisadas foram baseadas na utilização de protocolos de um estudo de caso para analisar os fenômenos envolvidos. Nestas pesquisas, não foi possível observar a utilização de experimentos (ou quase-experimentos) com grupos de controle. Além disso, destaca-se ainda que as entrevistas, as gravações de áudio/vídeo e os artefatos produzidos pelos participantes, foram as estratégias mais utilizadas para a coleta de dados nas experiências.

As estratégias de desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional nos participantes das pesquisas, exploram atividades de aprendizagem mão na massa, por meio da construção de algoritmos, seja na resolução de problemas matemáticos, quanto na construção de artefatos robóticos. Além disso, destaca-se que a maioria das pesquisas (duas) analisadas, fez uso de estratégias organizacionais já discutidas na literatura, tais como: as oficinas pedagógicas e a engenharia didática.

No que se refere a avaliação da aprendizagem, observa-se a utilização de rubricas de outros autores, ou adaptadas, para verificar se havia evidências das habilidades do pensamento computacional nos participantes envolvidos. Destaca-se que todas as teses fizeram uso dos pressupostos teóricos de Wing (2006) e duas teses utilizaram as diretrizes curriculares propostas pelo *Computational Thinking Teacher Resource*, uma das referências mais utilizadas em pesquisas envolvendo o PC.

Em relação as habilidades do PC que foram enfatizadas nas atividades e na análise dos resultados encontrados, observa-se uma predominância dos conceitos de coleção de dados (análise e representação), abstração, algoritmos e decomposição. Destaca-se ainda que a resolução de problemas aparece como um dos principais objetivos para o desenvolvimento dessas habilidades e de conceitos relacionados a matemática.

Sobre as teorias da aprendizagem, observa-se que todas as pesquisas analisadas foram fundamentadas em teorias diversificadas. Nesse sentido, foi possível identificar a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, a teoria construtivista de Jean Piaget e a teoria neopiagetiana de Robbie Case. Destaca-se ainda que duas teses apresentaram fundamentação nos pressupostos do construcionismo de Seymour Papert. Em nossa análise, não foi possível identificar por exemplo, uma relação das atividades desenvolvidas com os fundamentos da aprendizagem significativa de David Ausubel.

Os resultados obtidos, apesar de diversos, são promissores no que diz respeito a formação inicial de professores para trabalhar com as habilidades do pensamento computacional. Contudo, observa-se que o baixo número de

experiências em cursos de licenciatura, como relatado nesta RSL, apresenta-se como um novo desafio para os atuais cursos de formação inicial de professores, tendo em vista que a resolução CNE/CP N° 2, de dezembro de 2019, estabelece que os futuros professores deverão estar habilitados para fazer o uso das habilidades do PC em suas futuras práticas docentes.

Além disso, destaca-se ainda que a própria BNCC já deixa de forma explícita que estas habilidades do PC devem ser desenvolvidas em diversos contextos de disciplinas curriculares da educação básica no Brasil. Em nossa análise, não foi possível identificar uma discussão mais explícita e incisiva das habilidades da área de conhecimento do curso envolvido na experiência, com as habilidades previstas na BNCC e as do Pensamento Computacional. Acreditamos que essa discussão mais profunda seja necessária, tendo em vista que esses futuros professores terão que desenvolver atividades que preconizam essas habilidades, com os seus futuros alunos na educação básica. Ou seja, além de ter um entendimento sobre os fundamentos do PC, eles necessitam ter uma compreensão de como estas habilidades podem ser interligadas com as habilidades de outras áreas de conhecimento.

Por fim, acreditamos que este espaço de pesquisa precisa ampliar os campos de discussão e intervenções práticas na formação inicial de professores, tendo em vista que estas habilidades foram inseridas recentemente nas diretrizes curriculares dos cursos de licenciatura. Além disso, destacamos que estas pesquisas precisam ser desenvolvidas por mais programas de pós-graduação, já que os dados apresentados nesta RSL nos evidenciam um cenário ainda pouco significativo em termos de quantidade, principalmente se levarmos em consideração a baixa incidência de instituições públicas envolvidas nas pesquisas.

Como trabalhos futuros, pretende-se utilizar os aprendizados dessa RSL como ponto de partida para uma investigação mais profunda, de como planejar e aplicar experiências mais significativas para preparar os futuros professores para desenvolverem as habilidades do pensamento computacional em suas futuras práticas educativas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Luciana Leal; MALTEMPI, Marcus Vinícius. **Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores.** Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, v. 3, n. 3, 2020. Disponível em: < <https://bit.ly/3J7gVuz>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BARR, V.; STEPHENSON, C. **Bringing computational thinking to k-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?** ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 48–54, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3GuD2cx>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BERSSANETTE, João Henrique; DE FRANCISCO, Antonio Carlos. **Um Panorama das Pesquisas sobre Pensamento Computacional em Programas De Pós-Graduação no Brasil: A Panorama of Research on Computational Thinking in**

Graduate Programs In Brazil. Revista Contexto & Educação, v. 36, n. 114, p. 31-53, 2021. Disponível em: < <https://bit.ly/3uxRoXI>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. 2017. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: < <https://bit.ly/3LcpbeJ>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BNCC. **Base Nacional Curricular Comum**. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3B2edn6>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

BRASIL. Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3oCFt7M>> Acesso em: 07 fev. 2022.

BRENNAN, Karen; RESNICK, Mitchel. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. In: Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada. 2012. p. 25. Disponível em: <<https://bit.ly/3gwBLHk>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CASE, R.; MCKEOUGH, A. **Schooling and the development of central conceptual structures: An example from the domain of children's narrative**. International Journal of Educational Research, v. 13, n. 8, p. 835 – 855, 1989. ISSN 0883-0355. Disponível em: <<https://bit.ly/3LgpAMT>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CANAL, Ana Paula. **Pensamento computacional articulado à resolução de problemas no ensino para formação inicial de professores de matemática: uma abordagem a partir da Teoria de Robbie Case**. Tese de doutorado. Orientação Silvia Maria de Aguiar Isaia; coorientação Vanilde Bisognin – Santa Maria: Universidade Franciscana – UFN, 2021. 317 f. : il. Disponível em: <<https://bit.ly/3375ILc>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CORRÊA JÚNIOR, Valdir José. **Desafios e Possibilidades do Pensamento Computacional na Licenciatura Em Pedagogia: Um Estudo de Caso**. Tese. 2020. 308 f. (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação PPGE) - Universidade Do Vale Do Itajaí Univali, [S. I.], 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3JaDwq1>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CSTA; ISTE; NSF. **Computational Thinking Teacher Resource**. 2011. Disponível em:<<https://bit.ly/3utklyd>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

CUNY, Jan; SNYDER, Larry; WING, Jeannette M. **Demystifying computational thinking for non-computer scientists**. Unpublished manuscript in progress. 2010.

DE OLIVEIRA, Amanda Maria D.; BARRETO, Gabriel Vieira; VIANA, Flávia Roldan. **A Formação Docente acerca do Pensamento Computacional na Perspectiva da Educação Inclusiva: Um Estudo sobre os Espaços de Discussão no Brasil**. In: Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2021. p. 198-207. Disponível em: <<https://bit.ly/34h2wxe>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

DE FRANÇA, Rozelma Soares; DO AMARAL, Haroldo José Costa. **Proposta**

metodológica de ensino e avaliação para o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do scratch. In: Anais do XIX Workshop de Informática na Escola. SBC, 2013. p. 179-188. Disponível em: <<https://bit.ly/3332ckS>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

FRANÇA, Rozelma et al. **A disseminação do pensamento computacional na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação.** In: Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2014. p. 219-228. Disponível em: <<https://bit.ly/3utm7Vv>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

JESUS, Angelo Magno; SILVEIRA, Ismar Frango; DE LIMA PALANCH, Wagner Barbosa. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional por Meio da Colaboração: uma revisão sistemática da literatura.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 02, p. 69, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/34F72VO>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

GOMES, T. C. S.; MELO, J. C. B. **O Pensamento Computacional no Ensino Médio: Uma Abordagem Blended Learning.** In: Anais do XXI Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3rvj5hC>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

Kitchenham, Barbara A. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.** Technical report, Ver. 2.3 EBSE Technical Report. EBSE, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/3FmkUIK>> Acesso em: 07 fev. 2022.

KRETZER, Fabíola M. et al. **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, v. 28, p. 389-419, 2020. Disponível: <<https://bit.ly/3srPGEp>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

MACHADO, E. Z. A. et al. **Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação.** In: Anais do XVIII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2010.

ORTIZ, Julia; OLIVEIRA, Carolina Moreira; PEREIRA, Roberto. **Aspectos do Contexto Sociocultural dos Alunos estão Presentes nas Pesquisas para Ensinar Pensamento Computacional?.** In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2018. p. 520. Disponível em: <<https://bit.ly/3J4xYNC>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em ciências sociais.** 4. ed. Lisboa: Gradiva, 2005.

RAMOS, J. L.; ESPADEIRO, R. G. **Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem.** Revista Educação, Formação & Tecnologias. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3rwqVHC>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

SANTOS, Clodogil Fabiano R. dos. Tese. 2019. 189 f. **A Robótica Educacional como Recurso de Mobilização e Explicitação de Invariantes Operatórios na Resolução de Problemas** (Doutorado Em Ensino De Ciência E Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3JcKDy2>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

SOKOLONSKI, Ana Carolina; DE SÁ, Alirio Santos; DE ARAÚJO MACÊDO,

Raimundo José. **Uma Revisão Sobre a Formação Docente para o Ensino-Aprendizagem do Raciocínio Computacional no Brasil**. In: Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2021. p. 438-447. Disponível em: <<https://bit.ly/3ovyuN7>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

WERLICH, Claudia; KEMCZINSKI, Avaniilde; GASPARINI, Isabela. **Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: um mapeamento sistemático**. In: XXIII Congresso Internacional de Informática Educativa. 2018. p. 375-384. Disponível em: <<https://bit.ly/3rvSW1Z>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM. v.49, n.3, March 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/34EYtdV>>. Acesso em: 07 fev. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANETTI, Humberto; BORGES, Marcos; RICARTE, Ivan. **Pensamento computacional no ensino de programação: Uma revisão sistemática da literatura brasileira**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2016. p. 21. Disponível em: <<https://bit.ly/3B4e1nu>>. Acesso em: 07 fev. 2022.