



Lacunas formativas docente em Pensamento Computacional: uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o contexto brasileiro

Soraya Roberta dos Santos Medeiros, Universidade Federal de Pernambuco (UPFE)
Centro de Informática, PPGCC – Recife, PE, srsm@cin.ufpe.br
<http://orcid.org/0000-0002-6626-5963>

Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco, Universidade Federal de Pernambuco (UPFE) Centro de Informática, PPGCC – Recife, PE, pcart@cin.ufpe.br
<http://orcid.org/0000-0001-9450-9219>

Resumo: Este trabalho descreve uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com o objetivo de caracterizar lacunas nas formações docentes em Pensamento Computacional no contexto brasileiro. Para desenvolvê-la, foi utilizado o Protocolo PICO. Para analisar os resultados, foram adotados os estudos de Freire (2005), Mercado (1998) e Medeiros (2022). Os dados analisados indicaram ausência de formações iniciais em boa parte dos níveis de ensino, utilização de outras aplicações de ensino além de robótica e programação e ausência de cursos on-line disponíveis para docentes, tanto do ensino regular quanto para modalidades de ensino como a EJA. Como desafios e direções, o estudo destaca a necessidade de se produzir atividades avaliativas mais robustas e formações que considerem a diversidade e que abordem modalidades de ensino, a exemplo da EJA.

Palavras-chave: pensamento computacional, formação docente, ensino.

Teacher training gaps in Computational Thinking: a Systematic Literature Review on the Brazilian context

Abstract: This work describes a Systematic Literature Review (SLR) aiming to characterize gaps in teacher training in Computational Thinking in the Brazilian context. To develop it, the PICO Protocol was used. To analyze the results, studies by Freire (2005), Mercado (1998), and Medeiros (2022) were adopted. The analyzed data indicated a lack of initial training in a significant portion of the education levels, the use of other teaching applications besides robotics and programming, and the absence of available online courses for teachers, both in regular education and for teaching modalities such as EJA. As challenges and directions, the study highlights the need to produce more robust evaluative activities and training that consider diversity and address teaching modalities, such as EJA.

Keywords: computational thinking, teacher training, teaching.

1. Introdução

Pensamento Computacional é compreendido como um conjunto de técnicas da computação que permite resolver problemas do cotidiano, e não se restringe à área de computação Wing (2006). Isso ocorre por causa das suas características /pilares comuns a todo problema: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de padrões e algoritmos. Mas para se chegar nesse compilado de ideias, com o objetivo de defini-lo, várias designações e aplicações na área de ensino de resolução de problemas foram sendo utilizadas ao longo dos anos. Um dos argumentos que sustenta essa narrativa é o estudo publicado por Guarda e Pinto (2020). No trabalho, as pessoas autoras ressaltam que



existem dois momentos na área: o primeiro com o foco em atividades mais voltadas para a Computação e o segundo com o foco em atividades do cotidiano. Este último inclui o estudo de Wing (2006), que define os Pilares do Pensamento Computacional.

Paralelo a essas discussões, o ensino de Pensamento Computacional no Brasil começou a ser aplicado como método de ensino na formação discente por meio de grupos de pesquisas de universidades. Por causa disso, é comum encontrar inúmeras produções advindas de intervenções, workshops e seminários para os mais variados níveis de ensino e componentes curriculares com o foco em alunos (Silva; Santos, 2019), (Brackmann; Caetano; Silva, 2020), (Dutra; Maschio; Gasparini, 2023).

O fato é que à medida que o conglomerado dessas publicações começou a crescer, impulsionando até a criação de proposta de workshops dentro do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, como o WALgProg¹, também foram surgindo trabalhos sobre currículo de computação na Educação Básica no Brasil. De todos eles, é possível destacar dois, a saber: as Diretrizes de Computação para a Educação Básica da Sociedade Brasileira de Computação (Sociedade Brasileira de Computação, 2017) e o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do CIEB². Atrelado a esses currículos, começaram a emergir materiais para formar docentes em Pensamento Computacional, criados também por fontes diversas: os cursos do Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação - AVAMEC³, e o PensaEJA (Medeiros, 2022).

Contudo, todos esses estudos sempre deixaram lacunas formativas, tais como: na área de aplicação, nos perfis dos docentes a serem formados, nas propostas pedagógicas, tecnológicas e curriculares ou no tipo e ambiente de disponibilização do produto da formação. Assim, é possível agrupar em três padrões essas lacunas: cronologia, currículo e método de ensino. As raízes para a ocorrência do primeiro são visíveis, uma vez que se começou a se formar discentes para, depois, pensar em currículo e formação docente, conforme o que as revisões de literatura apontam (Jesus; Silveira; Palanch, 2019), (Oliveira; Catojo; Nunes, 2022). Uma das consequências já discutidas no trabalho de Medeiros e Martins (2021) está no tempo de vida útil dos projetos; porquanto, se o docente não é formado, após a aplicação da atividade em sala de aula, por meio de um grupo de pesquisa, o projeto deixa de existir.

Em relação ao segundo padrão, após as sucessivas análises e reuniões, o Ministério da Educação (MEC) aprovou em novembro de 2023, por meio de Decreto Federal, um Currículo de Computação para ser atrelado à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2023). No entanto, uma série de formações já vinham sendo desenvolvidas no Brasil, principalmente para discentes, mas ainda não existe, por parte do MEC, um direcionamento sobre como formar esses docentes. O terceiro padrão, que norteia este estudo, é o método de ensino. Nessa direção, surgem as seguintes questões: a) como estão formando docentes para ensinar Pensamento Computacional considerando o contexto brasileiro? e b) como essas formações consideram elementos presentes no currículo (dado que ele já está em vigor, e, portanto, o ensino de Pensamento Computacional já é obrigatório nas salas de aula brasileiras)? A fim de respondê-las, o presente trabalho tem como objetivo mapear estudos sobre a formação docente em Pensamento Computacional no Brasil, com vistas a entender suas lacunas formativas e a traçar estratégias de superação.

Sabendo-se que o foco do estudo é o contexto brasileiro, resolveu-se selecionar bases de publicações científicas brasileiras, a saber: RENOTE, SBIE, WIE, WCBIE, RBIE, WEI, EduComp e BDTD. Como forma de organizar a leitura da Revisão,

¹ <https://walgprog.gp.utfpr.edu.br/2017/>

² <https://curriculo.cieb.net.br/>

³ (<https://avamec.mec.gov.br/#!/curso/listar?query=Pensamento%20Computacional>)



o presente estudo encontra-se dividido em oito seções, além desta introdução: a segunda seção se concentra em discutir outros trabalhos de revisão e quais as lacunas por eles deixadas; a terceira seção aborda o referencial teórico; a quarta seção discute a metodologia da revisão de literatura; a quinta seção expõe os resultados que envolvem os pressupostos teóricos da área; a sexta expõe as direções e novos desafios para a área, enquanto a sétima seção aponta as limitações desta revisão de literatura, e, por fim, a oitava seção apresenta as conclusões.

2. Fundamentação Teórica

Os estudos que fundamentam as análises da literatura deste trabalho focalizam nas várias realidades da Educação Brasileira (Freire, 2005), apontam para as discussões acerca da relação Formação Docente e suas relações com as tecnologias digitais (Mercado, 1998) e esclarecem sobre os mitos e os desafios na formação docente em Pensamento Computacional (Medeiros, 2022).

Refletir sobre uma educação que contemple os vários sujeitos, a realidade do Brasil e que seja emancipatória, foi uma das principais atuações de Paulo Freire enquanto ser histórico e professor-alfabetizador no país. Para o teórico, uma educação libertadora deve além de considerar essas questões, ser envolta de uma práxis, uma atitude que gera ação. Nesse sentido, pensar em formação docente e relacioná-la com qualquer que seja o conteúdo ou arcabouço tecnológico requer abandonar o pensamento de uma educação bancária. Ao se contrapor a essa prática, Freire coloca o aluno como centro do processo de aprendizagem e o professor como mediador. Tudo isso colabora para a efetivação de um conhecimento crítico baseado em questões sociais, mas também que se relaciona com a produção de tecnologias (Freire, 2005).

Para Mercado (1998), trabalhar com formação docente, principalmente, a continuada, é permitir um espaço para que haja discussões sobre como integrar novas tecnologias com os novos cenários em que os discentes estão envoltos. Além disso, requer do professor um árduo processo de apropriação crítica sobre o que é tecnologia, fazendo com que esse sujeito se permita realizar inúmeras e complexas mudanças no modo como se pensa. Assim também, o autor evidencia a forte inclinação do “recriar” que existe no fazer docência quando o docente está em formação continuada. Nas discussões de Medeiros (2022), a formação docente em Pensamento Computacional é cercada de vários mitos e dificuldades, e isso ocorre por dois fatores: uma prevalência de estudos que relacionam fortemente Pensamento Computacional ao ensino de programação, apenas; a dificuldade de exemplos ou fontes mais concretas que sejam coerentes com seus contextos.

3. Revisão de outras revisões de literatura

Esta seção foi elaborada para justificar a ausência de uma revisão de literatura que contemple as delimitações metodológicos apresentados neste estudo. Portanto, serão descritas revisões de literatura que se aproximam dos objetivos da nossa revisão, mas que não discutem com exatidão o que estamos propondo.

No trabalho de Gomes, Borges e Machado (2021) houve uma investigação sobre como está ocorrendo a inserção de Pensamento Computacional na formação de pedagogos que atuam nos anos iniciais da Educação Básica brasileira. O estudo utilizou pesquisas indexadas na LUME, SCIELO e Portal de Periódicos da CAPES. De um total de 17.764 estudos, apenas doze tiveram correlação com as buscas do estudo. Assim, eles puderam evidenciar que existe uma baixa produção de metodologias e práticas didático-



pedagógicas em todas as etapas da educação básica. As atividades estão focadas no ensino de matemática e em experiências no ensino de robótica, com algumas atividades desplugadas.

O estudo de Medeiros, Martins e Medeiros (2021) analisa a formação docente de Pensamento Computacional sob a ótica da produção de materiais didáticos, buscando entender quais os níveis de ensino, quais os tipos de avaliações empregadas e contexto de aplicação. Como resultado as pessoas pesquisadoras encontraram três principais lacunas: o baixo número de trabalhos publicados para formar docentes em PC, a ausência de formação docente em modalidades de ensino, a exemplo da Educação de Jovens e Adultos, o foco maciço na utilização de ferramentas como Scratch e outras ferramentas plugadas como Code.org.

Na revisão publicada por Araújo e Silva (2022) foi desenvolvido uma busca em cima de dissertações e teses brasileiras que discutiam sobre formação docente no âmbito do PC. Ao analisar os cinco estudos retornados após a aplicação do protocolo de pesquisa, as pessoas pesquisadoras identificaram os conteúdos mais abordados, dentre os quais se destacam os pilares do PC e a utilização da ferramenta Scratch. A discussão sobre qual modalidade de ensino era utilizada nas formações ficou entre presencial e a distância.

Para melhor de nosso conhecimento, estudos que tenham as mesmas características ou que se aproximem do que se almejam neste trabalho não foram encontrados. Assim, a presente revisão de literatura irá ampliar a discussão de Araújo e Silva (2022) ao propor uma análise sobre estudos que relatem o contexto brasileiro, considerando os trabalhos indexados na base SOL-SBC. Contudo, não irá focar em um único público docente, como fez Gomes, Borges e Machado (2021), mas sim em compreender todos e sua relação com a formação em Pensamento Computacional.

De todas essas revisões sobre formação docente em Pensamento Computacional, a que mais possui intersecção em termos de questões de pesquisa é a de Medeiros, Martins e Medeiros (2021). Contudo, este estudo está concentrado em entender como está o contexto brasileiro de forma mais ampla em relação a recursos para além dos materiais didáticos. Além disso, em relação a esses outros trabalhos, ambos não apontam uma direção de pesquisa detalhada, nem criam uma ferramenta para auxiliar a avançar com a literatura da área para subsidiar as pessoas pesquisadoras, lacuna esta que este estudo pretende sanar.

4. Metodologia da Revisão Sistemática

A presente Revisão Sistemática de Literatura foi conduzida no primeiro trimestre de 2024, sendo os trabalhos de 2019 a 2023. Para desenvolvê-la, os seguintes passos metodológicos foram necessários: (1) busca por revisões sistemáticas semelhantes e identificação de possíveis lacunas; (2) elaboração de um protocolo de pesquisa; (3) construção de questões de pesquisa para nortear a análise; (4) delimitação de strings de buscas com as suas respectivas adaptações para as bases de busca; (5) aplicação de critérios de inclusão e exclusão para definir quais estudos devem ser considerados; (6) qualificação de cada trabalho mapeado, a fim de entender quais respondem às questões de pesquisa; (7) sumarização e extração de dados de cada artigo; e (8) análise e escrita dos resultados.

Todas essas etapas são baseadas na sistematização apresentada no trabalho de Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015) e no Protocolo PICO. Por sua vez, o Protocolo PICO pode ser descrito como: **Population** - Artigos científicos que falem sobre formação de professores e Pensamento Computacional; **Intervention** - Ambientes e conteúdos utilizados para formar professores para atuar com Pensamento Computacional; **Comparasion** - Classificar as publicações de acordo com modalidade de ensino,

ambientes e conteúdos; **Outcomes** - Definição dos ambientes e conteúdos adotados para formar professores de acordo com o nível e modalidade de ensino que ele atua.

Nesse sentido, foram pensadas as seguintes questões pesquisas: **R1** - Quais os recursos, tipo de formação (inicial ou continuada), metodologias, tempo de duração, plataformas e métodos avaliativos abordados nas formações? **R2** - Quais as áreas de atuação dos professores formados? **R3** - Quais os níveis de ensino que atuam os docentes? **R4** - Existe alguma formação inicial ou continuada online para formar professores para atuar com Computação ou Pensamento Computacional em alguma modalidade de ensino nessas pesquisas?

Além disso, foram elaboradas strings de buscas em português e inglês que foram posteriormente adaptadas para cada base, a saber: (*“formação docente” OR “formação de professor” OR “formação de professores”*) AND (*“pensamento computacional” OR “computational thinking”*); (*“teacher training” OR “professor training”*) AND (CT OR *“Computational Thinking”*).

Assim também, quatro critérios de Inclusão e três Exclusão foram delimitados, respectivamente: **(I1)** Trabalhos que foram publicados entre 2019 e 2023; **(I2)** Trabalhos publicados em periódicos, revistas e congressos científicos ou dissertações e teses; **(I3)** Trabalhos que foram escritos em Língua Portuguesa e Inglesa; **(I4)** Trabalhos que discutem sobre formação de professores para atuar com Pensamento Computacional. **(E1)** Trabalhos duplicados; **(E2)** Revisões de literatura ou outros trabalhos que não discutam sobre intervenções práticas com os professores; **(E3)** Pesquisas que não disponibilizam o texto publicamente.

4.1 Critérios de verificação da qualidade dos estudos

Para que se pudesse refinar ainda mais a busca, foram criados critérios de verificação de qualidade dos estudos. Assim, delimitou-se que trabalhos que não especificassem em qual ambiente e país foi realizada a formação, não seriam analisados. Foi importante definir esta informação sobre o país, pois, devido ao recorte de aplicação deste estudo, era necessário compreender se ele estava sendo direcionado ao Brasil ou a outros países.

5. Resultados e Discussões

A seguir, são dispostas todas as referências analisadas representadas por um número: Agnol, Gusberti e Bertagnolli (2020) [1], Pasqual Júnior e Oliveira (2019) [2], Medeiros e Martins (2021) [3], Rocha e Basso (2021) [4], Guarda e Pinto (2023) [5], Souza et al. (2023) [6], Almeida e Santos (2023) [7] Almeida, Miranda e Araújo (2023) [8], Gonçalves et al. (2022) [9], Bulcão et al., (2021) [10], Alves et al., 2020 [11], Almeida, Almeida e Araújo (2023) [12], Oliveira (2020) [13], Pazin (2023) [14], Nascimento, 2022 [15], Flores, 2022 [16], Sobreira, 2023 [17]. Após a aplicação do critério de qualidade, observou-se que a RENOTE possui a mesma quantidade (5) de trabalhos que a BDTD, enquanto o SBIE, RBIE e WEI (2), seguidos do WIE (1), EduComp e WCBIE (0).

A partir do Quadro 1 é possível perceber que o assunto investigado pela presente revisão é bastante urgente e possui várias lacunas. Entretanto, é possível notar um avanço, uma vez que em 2018 a pesquisa de Fernandes (2018) elucidou que não havia nenhuma dissertação ou tese publicada no Brasil sobre formação docente em Pensamento Computacional. Além disso, comparado às demais revisões de literatura, nesta, foi possível abranger um número maior de trabalhos.



Quadro 1 - Caracterização dos trabalhos selecionados

ID	Recursos	Metodologias	Período	Proposta avaliativa	Área de atuação
1	Jogos de tabuleiro	ENGAGED (EducationAI GamEs Development)	NÃO DESCREVE	Aprendizagem Significativa Ausubel (1982)	NÃO DESCREVE
2	Plataformas -Hora do Código e Scratch	NÃO DESCREVE	8h	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE
3	Google Meet, Google sala de aula	PensaEJA	1 mês	Questionário avaliativo	Matemática, Português, Geografia, História, Ciências
4	Scratch e Mágica do calendário	Teoria da abstração reflexionante de Piaget	5 encontros	NÃO DESCREVE	Matemática
5	Google Meet, Google sala de aula, scratch	NÃO DESCREVE	24h – 8 módulos, em 2 meses	Questionário avaliativo	Matemática
6	Jogo de tabuleiro Scotland Yard e utilização de livro didático	NÃO DESCREVE	5 encontros	Questionário avaliativo	Língua Portuguesa, Artes e Música, Geografia, História, Ciências da natureza, Matemática e Inglês
7	Scratch e google meet	NÃO DESCREVE	4 encontros	Questionário avaliativo	Português, Matemática, Ensino Religioso, Inglês e Pedagogia
8	Cartas binárias, estacionamento algorítmico, Tangram, Batalha naval	NÃO DESCREVE	2 encontros	Questionário avaliativo	Portugues, Ciências humanas, STEM
9	Google classroom, blockly games, scratch, Compute it, Goconqr, Chrome Music Lab, Tetris, Turma da Mônica e boneca de papel	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE	Questionário avaliativo	Informática/Computação, Matemática, Artes, Biologia, História, Física, Geografia, Música, Pedagogia, Língua Portuguesa
10	Scratch, Hora do código	TPACK	3 meses	Questionário avaliativo	Pedagogia, Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa
11	Code.org, Scratch e App Inventor	ADDIE	4 meses	DETECT	NÃO DESCREVE
12	AnneBot, Telegram	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE
13	Meu barquinho de papel .Observando animais, Algoritmos levam a origamis, Atividade - Algoritmos tetris	NÃO DESCREVE	1 mês	Questionário	Atendimento Educacional Especializado
14	Scratch, CANVAS, - Jogo: A conquista do Sistema Solar, Caça Palavras - Som Nasal, : Coleta Seletiva de Lixo, Sólidos geométricos, identificação dos animais	NÃO DESCREVE	NÃO DESCREVE	Questionário	Pedagogia



15	BEBRAS, Scratch, hour of code, Algcards, moodle/ensineonline, Discord	NÃO DESCREVE	2 meses	Questionário	Matemática, Física, História, Biologia, Ciências, Ensino Religioso, Pedagogia, Informática, Inglês, Educação física, Geografia, Educação Artística, Coordenação Escolar e Gestão
16	Google meet, MIT app Inventor, fakevoices,	NÃO DESCREVE	6 encontros – 1 mês e duas semanas	Questionário	História, Pedagogia, Matemática,
17	Moodle, Google Meet, Scratch, fakenews, cidadania digital, cyberbullying	Lesson Study	180h	Questionário	NÃO DESCREVE

Fonte: Elaboração própria.

5.1 Quais os recursos, tipos de formação (inicial ou continuada), metodologias, tempo de duração, método avaliativo nas formações?

No que concerne aos recursos e plataformas, observa-se uma forte inclinação para a utilização de meios plugados, com bastante ênfase em Scratch e Code.org [2],[4],[5],[7],[14],[15],[17]. É possível observar também o uso de plataformas como o Google Classroom através de seus produtos, a exemplo do Google Meet [3],[9],[16],[17]. Isso ocorre, pela dinâmica das formações se darem em formato de aulas, sejam elas expositivas de forma remota, por causa do contexto pandêmico, sejam para propiciar alguma dinâmica do meio presencial, tornando o curso híbrido. Contudo, isso é problemático, pois desconsidera as fragilidades de infraestrutura computacional das escolas no território brasileiro, fato que vem sendo apontado desde 2018 (Medeiros *et al.*, 2018) com base em estudos anteriores (Brasil, 2017). Nesse sentido, ter formações que contemplem a utilização de atividades desplugadas é um fator que precisa ser mais impulsionado e que se mostra como uma lacuna formativa.

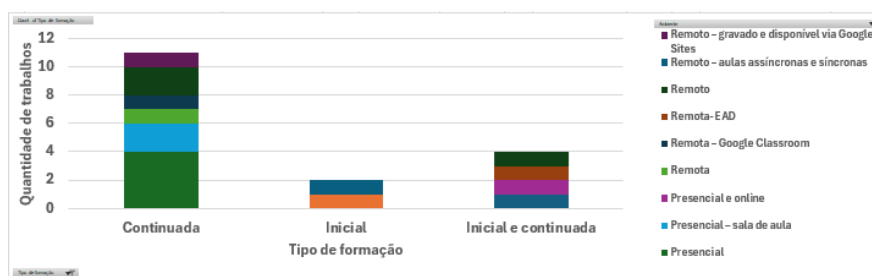


Figura 1 - Tipo de formação e ambiente

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao tipo de formação, se é inicial, continuada ou ambas, enxerga-se o desenvolvimento predominante de estudos de formação continuada [1],[2],[4],[6],[7],[8],[10],[11],[13],[17], seguidos de estudos de formação mistas, inicial e continuada [3],[14],[15],[16], bem como apenas formação inicial [5],[9],[12]. Isso ocorre porque no contexto brasileiro tem-se focado bastante em formar os professores que já estão em sala de aula e que não tiveram acesso aos conteúdos, e precisam estar em acordo com a BNCC (Brasil, 2018) e a complementação curricular de computação.

Vale mencionar que existe uma necessidade de mudança curricular nas licenciaturas, incluindo a licenciatura em computação, conforme aponta Santos e Falcão (2023). Assim, estudos que vierem a produzir formações considerando a formação inicial ou uma combinação mista darão oportunidades para ampliar a discussão sobre o olhar



crítico docente sobre a tecnologia exposto por Mercado (1998), uma vez que o autor pontua o foco na continuada, mas entender a combinação das outras e da inicial também é salutar.

Acerca das metodologias de ensino, apenas seis estudos [1],[4],[5],[10],[11],[17] apontaram que fizeram uso de uma metodologia específica já existente ou criaram alguma nova. Os demais não chegam a descrever qual foi utilizada. Isso pode estar relacionado à ausência/indefinição de um currículo a ser seguido, devido à aprovação apenas em 2023 da inclusão do Currículo Complementar de Computação na BNCC. No que concerne ao tempo de duração, encontra-se um intervalo de 1 dia a 4 meses. Cenário semelhante ocorre em estudos para formar discentes. No que concerne ao método avaliativo, nota-se o repetido uso de questionários avaliativos, em que apenas dois estudos apresentaram uma forma distinta de avaliação [1],[11]. Percebe-se que o cenário não evoluiu desde o estudo publicado por Medeiros, Martins e Medeiros (2021), considerando trabalhos dos últimos cinco anos.

5.2 Quais as áreas de atuação dos professores formados e quais os níveis de ensino que atuam os docentes?

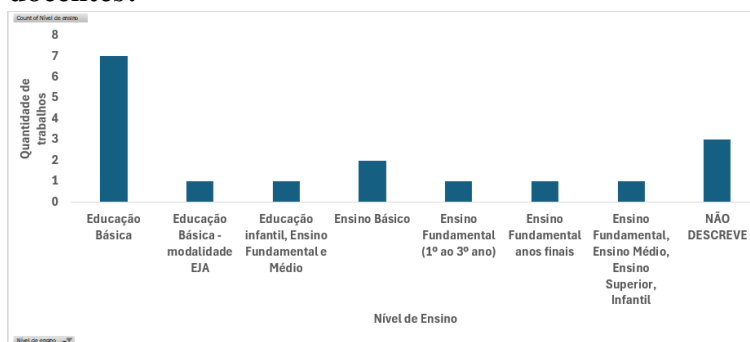


Figura 2 - Atuação docente por nível de ensino

Fonte: Elaboração própria.

As formações estão ocorrendo desde uma área específica, como Matemática, até inúmeras áreas como reportado em [15], uma vez que chama a atenção ter profissionais que atuam na gestão escolar participando das formações. É importante ressaltar que assim como descrito em Medeiros (2022), existe um Mito sobre o que é Pensamento Computacional e isso decorre dessa constante aplicação da área com conteúdos específicos de programação ou com o foco em componentes curriculares da área de Ciências Exatas. Os professores formados estão atuando em sua grande maioria no Ensino Fundamental dos anos iniciais.

Um fator que pode ter contribuído para esse cenário é a elaboração do Currículo de Computação – Complemento à BNCC. A ausência de formação docente continuada no Ensino Superior tende a refletir na formação inicial de licenciandos e na elaboração de currículos de computação com o foco tanto nas licenciaturas das áreas propedêuticas quanto na licenciatura de computação, especificamente.

5.3 Existe alguma formação inicial ou continuada online para formar professores para atuar com Computação ou Pensamento Computacional em alguma modalidade de ensino nessas pesquisas?

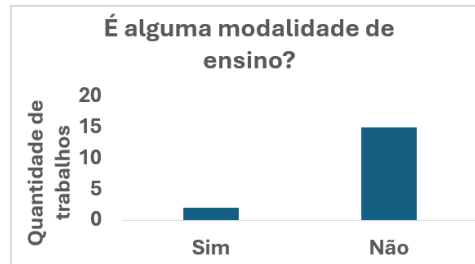


Figura 3 - Trabalhos aplicados ou não em uma modalidade de ensino

Fonte: Elaboração própria.

De todos os estudos analisados, apenas os [3] e [14] atendem em parte a esta pergunta. Isso acontece porque em [3] o produto do curso foi a produção de um material didático que pode ser utilizado por professores da Educação de Jovens e Adultos para aplicar o PC atrelado aos seus componentes curriculares em sala de aula. Em relação a [14], o curso, apesar de ter sido aplicado a uma modalidade de ensino, novamente, a EJA, ele não está mais disponível, portanto, foi uma formação pontual com o objetivo de extrair resultados, e, logo em seguida, o estudo foi finalizado. Isso é importante, pois reitera o argumento apresentado por Medeiros, Martins e Medeiros (2021) sobre a urgência de se produzir cursos/materiais formativos para docentes que atuam em modalidades de ensino, tais como a EJA. E, além disso, é salutar que esses cursos estejam disponíveis após o encerramento do projeto/pesquisa a fim de que outros professores possam vir se beneficiar de tal proposta.

6. Direções e novos desafios para a área

No período de 2016 até 2022 era bastante comum ver perguntas sobre a definição de Pensamento Computacional e quais os pilares a eles relacionados quando a temática versava sobre formação discente (Valente, 2016). Durante esta revisão, observou-se que os trabalhos não tratam da temática com tanto afinco, uma vez que estão seguindo a citação de Wing (2006), e no contexto nacional, buscam a tese de Brackman (2017) como referência. Isso pode ter ocorrido porque a área está ganhando maturidade, até pela implementação curricular em sala de aula do PC. Trabalhos que venham discutir sobre avaliação na formação docente irão contribuir para avançar com a literatura da área, dado que a revisão mostrou o foco em apenas uma forma avaliativa, questionário. Posto isso, é importante compreender como e quais discrepâncias e pontos em comuns podem ajudar a entender o que significa um professor formado para atuar com PC.

Estudos acima de seis meses, com professores que atuam em distintos níveis de ensino e modalidade, também são potenciais sujeitos para serem investigados, pois não foram encontrados recortes nesta revisão de literatura, tampouco nos estudos correlatos. Além dessas demandas, é notório a ausência de formações que incluam uma discussão sobre diversidade e inclusão para docentes. Nesse sentido, temáticas como a discussão sobre a presença de mulheres na computação e outros grupos minoritários, como produzir atividades que contemplem os diversos sujeitos e classes sociais, torna-se como uma das lacunas que pode ser investigada em futuras publicações.

Isso ocorre porque o assunto já vem sendo tratado em teses (Ribeiro, 2020), materiais didáticos (Medeiros; Martins; Madeira, 2020) e eventos científicos como o Women In Information Technology – WIT. É válido destacar que, apesar de ter ocorrido uma pequena evolução na área de formação docente, desde a publicação do estudo de Oliveira e Cambraia (2020), ainda há o que evoluir na formação de licenciados em computação para atuarem na Educação Básica, afinal, é importante entender que estudos aprofundados na área de implementação curricular no âmbito da formação inicial são necessários e urgentes. Assim também, é urgente a elaboração de uma chamada específica



sobre formação docente por parte dos veículos aqui utilizados como suporte para análise, com vistas a aumentar o número de publicações, permitindo maior visibilidade dos estudos focados no contexto brasileiro, a partir de suas potencialidades e fragilidades.

7. Limitações da Revisão

A escassez de trabalhos envolvendo a formação docente, observada desde a primeira implementação da *string* de busca, evidencia a necessidade de se fomentar mais iniciativas de formações em Pensamento Computacional. Além disso, quando se desenvolve a análise mais aprofundada dos estudos, observa-se uma maciça produção destes trabalhos considerando os anos iniciais do ensino fundamental, o que restringe as interpretações a serem produzidas, o que conduz o leitor para um contexto único, e o que se busca em uma RSL é entender o macroscópio da área. O Brasil é um país de dimensão geográfica extensa e, por consequência, possui uma forte diversidade cultural. Entender essa questão, mesmo ciente da implementação da BNCC e do Currículo de Computação complementar, é um cenário a ser considerado em outras RSL e que pode ter limitado este estudo.

No que concerne ao objeto RSL, é natural que existam limitações e que estas, por sua vez, sejam inerentes ao processo de elaboração do protocolo de busca e análise. Assim, critérios de inclusão, exclusão, escolha por palavras-chave, bases de análise e definição da qualidade dos estudos contribuem para a efetivação deste cenário. Nesse sentido, vistas as lacunas discutidas até aqui, como trabalhos futuros, pretende-se desenvolver um estudo mais ampliado do que os apresentados por Medeiros (2022) e Pazin (2023) sobre formação docente na Educação de Jovens e Adultos. Por fim, publicações advindas desse tipo de formação permitirão entender um cenário macroscópio da formação docente no Brasil, uma vez que a EJA é uma modalidade de ensino que possui características bem restritas na sociedade brasileira.

8. Conclusões

Desenvolver estudos sobre formação docente em Pensamento Computacional é bastante desafiador, e isso deriva de dois pontos: a) as formações docentes são realizadas em curtos períodos, geralmente por grupos de pesquisas para servirem de bases para suas dissertações ou teses. O conteúdo não fica disponibilizado on-line para contemplar públicos diversos de distintos lugares do país após esse período; b) ainda não existe um consenso sobre quais recursos utilizar e quais, de fato, são pertinentes ao contexto brasileiro, dado o problema de infraestrutura computacional; c) existe uma tendência forte em se utilizar o Scratch e Code.org para o ensino de Pensamento Computacional, colocando-o no primeiro momento/onda de ensino do PC e reduzindo o ensino de PC a um ensino de programação de computadores.

Pela ausência de concordância de qual currículo seguir nas formações, já que durante a execução das propostas ainda não havia sido aprovado o Currículo de Computação Complementar na BNCC, ainda não é possível mensurar o impacto das formações realizadas em relação ao que se espera que seja executado em sala de aula por professores que receberam essas formações. Esta revisão também abriu margem para se investigar quais são os anos correspondentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental que estão sendo reportados nos trabalhos, uma vez que os estudos da revisão não detalharam. Um outro fator observado é a perpetuação de que PC só pode ser aplicado na área de matemática, reduzindo o conteúdo a um ensino de programação ou a área de ciências exatas. Por fim, publicações advindas desse tipo de formação permitirão entender um cenário macroscópio da formação docente no Brasil, uma vez que a EJA é uma modalidade de ensino que possui características bem restritas na sociedade brasileira.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D. L.; SANTOS, F. D. Um relato de experiência com Computação Desplugada na formação de professores. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 31., 2023, João Pessoa/PB. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 52-63. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2023>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ALMEIDA, A. V.; MIRANDA, G. M.; ARAÚJO, F. P. O. O Ensino dos pilares do Pensamento Computacional para professores da Educação Básica. *In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)*, 31, João Pessoa/PB. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 189-199, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2023.230453>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ALMEIDA, A. V.; ARAÚJO, F. P. O. AnneBot: um chatbot na formação de docente para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 34, Passo Fundo/RS. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 1749-1759, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234963>. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ARAÚJO, K. F.; SILVA, T. Pensamento Computacional na formação de professores: uma revisão sistemática em teses e dissertações do Brasil. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, v. 16, p. 40 - 49. Santiago de Chile, 2022. Disponível em: https://www.tise.cl/Volumen16/Full%20Papers/TISE_2022_paper_23.pdf. Acesso em: 20 nov. 2024.
- ALVES, N. C.; KRETZER, F. M.; VON WANGENHEIM, C. G.; FORTUNA FERREIRA, M. N.; ROSSA HAUCK, J. C. Formação Continuada de Professores da Educação Básica para o ensino de algoritmos e programação. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE)*, 31, Online. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 11-20. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.11>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BULCÃO, J. S. B.; MADEIRA, C. A. G.; GUIMARÃES, C. A. S.; SOUSA, C. A. Capacitando Professores no Programa Norte-rio-grandense de Pensamento Computacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação, [S. l.]*, v. 29, p. 1178–1201, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2021.2120>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. 2017. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre-RS, 2017.
- BRACKMANN, C. P.; CAETANO, S. V. N.; SILVA, A. R. Pensamento Computacional Desplugado: ensino e avaliação na Educação Primária Brasileira. *Revista Novas Tecnologias Na Educação*, 17(3), 636-647, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99894>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- BRASIL. *Infraestrutura: equipamentos, internet e condições gerais*. 2017. Disponível em: <https://www.todospelaeducacao.org.br/tecnologia/equipamentos-tecnologia-escola/>. Acesso em: 10 abr. 2025.



BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

DALL AGNOL, A.; GUSBERTI, C. C.; BERTAGNOLLI, S. O ensino de pensamento computacional através de um jogo de tabuleiro em ambiente desplugado: relato de experiência de formação docente. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 18, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.106036>. Acesso em: 12 jan. 2025.

DUTRA, T. C.; MASCHIO, E.; GASPARINI, I. Pensar e Lavar: processo de desenvolvimento e avaliação de um jogo digital educacional para promover o Pensamento Computacional para crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. 31, p. 659-690, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.3330>. Acesso em: 12 jan. 2025.

FERNANDES, H. B. *Pensamento Computacional: uma proposta de curso de extensão on-line para professores que lecionam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil, 2018.

FLORES, D. *Ensino de inteligência artificial: uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM*. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/11917?show=full>. Acesso em: 12 jan. 2025.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. S. Formação continuada de professores do ensino fundamental em pensamento computacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 128-138, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.134334>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GOMES, C. S.; BORGES, K. S.; MACHADO, R. P. Pensamento computacional e formação de professores da educação básica: Uma revisão da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 135-145, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/118416>. Acesso em: 12 jan. 2025.

GONÇALVES, B. C.; SOARES, J. E. S.; OLIVEIRA, P., MARQUES, J.; CAVALHEIRO, S. A. C.; FOSS, L.; DU BOIS, A.; REISER, R.; PIANA, C.; MAZZINI, A. R. Jogo de RPG para o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional no ensino fundamental: jogo digital e formação de professores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, [S. l.], v. 30, p. 262-291, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2022.2400>. Acesso em: 12 jan. 2025.

JESUS, A. M.; FRANGO SILVEIRA, I.; DE LIMA PALANCH, W. B. Desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio da colaboração: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(2), 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2019.27.02.69>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MEDEIROS, S. R. S. *et al.* Ensino de algoritmos através de Poesia Compilada e Computação Desplugada: relato de experiência com alunos do Ensino Fundamental. In: *Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)*, Fortaleza, CE, p. 381-390, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.381>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MEDEIROS, S.; MARTINS, C.; MADEIRA, C. Contextualizando as atividades desplugadas para aumentar o engajamento das crianças. In: XXXI SIMPÓSIO



BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, p. 1543-1552, 2020, *Anais [...]*. Porto Alegre: SBC, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1543>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MEDEIROS, S. R. S.; MARTINS, C. A.; MEDEIROS, I. G. Materiais didáticos utilizados nas formações de professores em Pensamento Computacional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 32, 2021, Online. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1096-1106, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218681>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MEDEIROS, S. R. S. *O pensamento computacional na formação de professores da Educação de Jovens e Adultos*. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46582>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MERCADO, L. P. L. Formação docente e novas tecnologias. In: IV CONGRESSO RIBE. Ed. 3. Brasília, *Anais [...]*. Brasília. UFA. p. 57-65, 1998. Disponível em: https://www.ufrgs.br/niece/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/210M.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

NASCIMENTO, G. L. *Formação EAD de pensamento computacional para professores do ensino fundamental com enfoque prático e interdisciplinar*. 2022. 149f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/52156>. Acesso em: 15 abr. 2025.

OLIVEIRA, A. M. D. *Atividades desplugadas na formação de professores do atendimento educacional especializado: o pensamento computacional no contexto inclusivo*. 2020. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/32081>. Acesso em: 15 abr. 2025.

OLIVEIRA, M. C.; DE SOUZA CATOJO, A. R.; NUNES, M. A. S. N. O desenvolvimento do pensamento computacional em alunos do ensino fundamental: um mapeamento sistemático da literatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 33, 2022, Manaus. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022, p. 1324-1333. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.224833>. Acesso em: 15 abr. 2025.

OLIVEIRA, W.; CAMBRAIA, A. Desafios na formação de professores de computação: reflexões e ações em construção. In: XXVI WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, *Anais [...]*, p. 319-328, 2020. Porto Alegre: SBC. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.319>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PASQUAL JÚNIOR, P. A.; OLIVEIRA, S. Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.95707>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PAZIN, A. *Pensamento computacional para docentes: uma proposta de formação docente apoiada pelo processo de alfabetização de adultos de Paulo Freire*. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Programa de Pós-graduação em Mídia e Tecnologia, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/239672>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PETERSEN, K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: an update. *Information and Software Technology*, v. 64, pp. 1-18, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>. Acesso em: 15 abr. 2025.

RIBEIRO, K. S. F. M. *Gênero, tecnologia e formação: o desenvolvimento da carreira das estudantes do ensino médio integrado em informática*. Doutorado em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2020.

ROCHA, K. C.; BASSO, M. V. A. Pensamento computacional na formação de professores de matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 426–436, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.121366>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SANTOS, B. B.; FALCÃO, T. P. Pensamento Computacional e Tecnologias Digitais na formação de professores: uma análise curricular de cursos de licenciatura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 3., Evento Online. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 280-288, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/educomp.2023.228331>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SILVA, D. S.; DIAS, J.; SILVA SANTOS, K. Não ligue o computador: a Computação Desplugada como Estratégia Metodológica para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica – Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 17(3), 427-436, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99526>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica*. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SOBREIRA, E. S. R. *Estudo da aula, letramento digital e computação criativa: caminhos possíveis para o desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Doutorado em Educação Científica Matemática e Tecnológica, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.48.2023.tde-09102023-084213>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SOUZA, A. L.; RABELO NETO, N.; ELIOTE, Y. C. D.; OLIVEIRA, E. G.; CLASSE, T. M.; CASTRO, R. M.; LIMA, A. A.; GIMENEZ, P. J. A. Desenvolvendo o Pensamento Computacional utilizando Scratch: um relato de experiência da formação de professores da educação básica. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 29, 2023, Passo Fundo/RS. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 918-929, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.234771>. Acesso em: 18 mar. 2025.

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 eCurriculum*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 18 mar. 2025.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.