

# Práticas e resultados obtidos na aplicação do Pensamento Computacional Desplugado no ensino básico: Um Mapeamento Sistemático

Felipe Faustino de Souza<sup>1</sup>, Maria Augusta Silveira Netto Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Universidade Federal do Sergipe (UFS)

Av. Marechal Rondon, s/n – São Cristóvão – SE – Brasil

<mailto:{felipe.faustino.gutanunes}@gmail.com>

**Abstract.** *Although the teaching of Computational Thinking (CT) has advanced, there is a lack of research that reports its practices and results. This Systematic Mapping Study aims to identify the current panorama of the teaching of unplugged CT, its practices, results, pillars and levels of interaction. We selected 29 of the 1472 articles obtained in the searches on a national and on six international databases. The results show a trend in CT education in exact subjects and extra activities. It was identified the presence of group activities favoring the participation and active interaction of the students and the absence of standardization in the validation, pointing out gaps for future research.*

**Resumo.** *Embora o ensino do Pensamento Computacional (PC) tem avançado, faltam pesquisas que relatem suas práticas e resultados. Esse Mapeamento Sistemático da Literatura tem como objetivo identificar o panorama atual do ensino do PC desplugado, suas práticas, resultados, pilares e os níveis de interação. Foram selecionados 29 dos 1472 artigos obtidos nas buscas em uma base nacional e em seis bases internacionais. Os resultados obtidos mostram uma tendência no ensino do PC em disciplinas exatas e em atividades extra. Identificou-se a presença de atividades em grupo favorecendo a participação e interação ativa dos alunos e a ausência de padronização na validação, apontando lacunas para pesquisas futuras.*

## 1. Introdução

Desde a popularização do termo Pensamento Computacional (PC), do inglês *Computational Thinking*, e sua definição por [Wing 2006], as pesquisas em seu entorno vem crescendo tanto no Brasil como no exterior como relatado pelas revisões sistemáticas de Bordini et al. [2017] e Ortiz and Pereira [2018].

Classificado como habilidade necessária na educação básica equiparadas a ler, escrever e realizar operações aritméticas [NRC 2005], O PC está relacionado com a soluções de problemas, desenvolvimento de sistemas e compreensão do comportamento humano aplicando conceitos de abstração e decomposição para resolver problemas de alta complexidade [Wing 2006]. Sobre o PC Brackmann [2016] descreve seus quatro pilares (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo) como resultado da junção de pesquisas realizadas por CODE.ORG [2015], Luikas [2015] e BBC LEARNING [2015] que mesclavam conceitos propostos por Grover e Pea [2013].

Pensando na realidade das escolas brasileiras, há uma necessidade da aplicação do PC de forma a não utilizar aparelhos eletrônicos, desplugada, tomando como parâmetro a pouca, ou nenhuma, infraestrutura existente, principalmente, em escolas públicas e de regiões menos favorecidas [Brasil 2017]. Assim levando o conhecimento sobre Ciência da Computação para locais onde essa realidade ainda não existe [Santos *et al.* 2016]. Também há relatos por docentes uma preferência por atividades desplugadas por se sentirem mais confiantes em sua execução [Rodrigues 2018], já que a sua aplicação plugada demanda do educador conhecimentos técnicos referentes ao uso dos dispositivos eletrônicos.

No tocante as interações no processo de ensino-aprendizagem, Romero [2016] afirma que somente a inserção de novas tecnologias não representa uma mudança significativa na educação e por isso essa utilização deve levar em consideração o nível de interação dos alunos. A autora lista 5 níveis de interação: passiva, interativa, criadora de conteúdo (individual ou em grupo) e participação na co-criação do conhecimento que devem ser levados em consideração na introdução de novas tecnologias.

Esse artigo tem como objetivo a realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) para elucidar as práticas e resultados das pesquisas atuais sobre a aplicação do PC desplugado na Educação Básica, se concentrando nas práticas, validação dos resultados alcançados, pilares e nível de interação gerada em sua aplicação.

O artigo está organizado como segue: a seção 2 apresenta os trabalhos relacionados, a seção 3 explana sobre a metodologia adotada durante a realização do MSL em questão. A seção 4 apresenta a análise dos resultados obtidos no mapeamento. A seção 5 apresenta as ameaças a validade, a 6 seção apresenta as conclusões do artigo e finalizando, as referências.

## **2. Trabalhos Relacionados**

Para verificar se a realização deste MSL aponta informações ainda não mapeadas pelos pesquisadores brasileiros foram analisados os MSL relacionados ao PC publicados nos eventos do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), no Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), no Workshop de Informática na Escola (WIE), na Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), na Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) e no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES).

Com o objetivo de descrever o estado da arte sobre o PC, a Revisão Sistemática realizada por [Bordini et al. 2017] se concentra na caracterização dos principais objetivos e metodologias sobre PC. Já a investigação de projetos na área do PC publicados em eventos nacionais entre os anos de 2010 e 2015 foi descrito em um Mapeamento feito anteriormente pela mesma autora, [Bordini et al. 2016], com o intuito de expor as ações positivas em relação ao PC. No mapeamento em questão foi possível observar que ferramentas como Scratch e Computação Desplugada foram as práticas mais utilizadas na introdução de conceitos do PC. Ainda relata a autora um maior interesse pela área da computação e uma crescente no interesse em pesquisas pelo tema.

O MSL realizado por [Ortiz and Pereira 2018] apresentam um panorama dos trabalhos publicados entre 2007 e 2017 que identifiquem iniciativas para promover o PC. O mapeamento pesquisa questões relativas ao público-alvo das iniciativas, países que mais publicaram resultados, duração das iniciativas e conteúdos trabalhados. O artigo afirma o quão recente as pesquisas sobre PC são e como destaque a produção norte americana pela quantidade e variedade de pesquisas na área. Já a âmbito nacional, os autores ratificam que essa iniciativa vem crescendo e a área vem avançando no país embora o contexto socioeconômico desfavorável.

Realizado por [Araújo et al. 2016], o MSL tem o objetivo identificar como o PC é estimulado e avaliado pelos professores e pesquisadores no Brasil levando em consideração as bases brasileiras no período entre os anos de 2012 e 2016. Observou-se que a programação, seguida de atividades desplugadas foram as mais utilizadas. No tocante a avaliação, as práticas adotadas expostas pelos autores foram testes e código/projetos.

Já o MSL descrito por [Nascimento et al. 2018] aborda artigos que apresentam o PC como forma de contribuição para a aprendizagem de disciplinas da educação básica. Os autores apontam uma tendência na aplicação do PC em disciplinas na área de exatas, mas cita outras disciplinas como: artes, história e geografia e uma diversidade em práticas, mas a programação em destaque.

O MSL descrito neste artigo se difere dos acima mencionados pela pesquisa em artigos dentro e fora das bibliotecas brasileiras e em uma janela maior de tempo, buscando relatos sobre a avaliação e validação da aplicação do PC desplugado na educação básica retornando também os pilares e níveis de interação atingidos.

### 3. Método

O objetivo desse MSL foi selecionar os artigos que efetivamente apresentam e discutem práticas e resultados para a aplicação do PC desplugado. Para isso foram seguidas as diretrizes de [Petersen et al. 2007] que consiste em definir questões de pesquisa, realizar a busca e seleção dos estudos relevantes, extrair dados e mapear os resultados. Assim, foram seguidos os seguintes passos: definição das questões de pesquisa, identificação dos estudos por meio da escolha das palavras-chave, montagem da string de busca, seleção dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários e seleção dos estudos relevantes contemplando esses critérios. Segue descrito o detalhamento do processo de busca e seleção dos estudos primários:

#### 3.1 Questões de pesquisa

De forma a nortear o Mapeamento realizado, as questões de pesquisa selecionadas estão dispostas na Tabela 1.

**Tabela 1: Questões de pesquisa e dados a serem extraídos.**

Questões de Pesquisa	Dados a serem extraídos
QP1: Qual o panorama atual das pesquisas realizada sobre o PC desplugado a âmbito mundial?	Número de artigos publicados por ano e em quais periódicos e conferências o tema se faz

	presente; qual o embasamento utilizado pelos autores para a utilização do PC desplugado.
QP2: Quais práticas são utilizadas para a aplicação do PC desplugado nas séries do ensino fundamental?	Quais disciplinas foram citadas nas práticas em conjunto com o PC;  Em qual dos quatro pilares do PC os estudos se enquadram; (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos)  Quais níveis de Interação existente na aplicação do PC.
QP3: Quais as ferramentas utilizadas para a validação do PC desplugado?	Espera-se identificar os experimentos feitos para validar a aplicação do PC e quais os ferramentais utilizados para tal medição. Além das lacunas apresentadas pelos autores.
QP4: Quais são os instrumentos ou artefatos utilizados na aplicação PC desplugado?	Identificar as ferramentas utilizadas nas práticas realizadas pelos autores na aplicação do PC desplugado.

### 3.2 Estratégia de Busca e Seleção

Para a busca, foram considerados os artigos que possuísem os termos “*Computational Thinking*” ou “*K-8*” em seus títulos, resumos ou palavras-chave, disponíveis nas bases digitais online *Scopus*, *IEEE Xplore Digital Library*, *Scencedirect*, *ACM Digital Library*, *Web of Science*, *Springer* e Comissão Especial em Informática na Educação (CEIE), sem limites de data de publicação. Por questão de abrangência, foram adotados os sinônimos apresentados na Tabela 2. A relevância para pesquisas em Ciência da Computação foi considerada na escolha das bibliotecas.

**Tabela 2: Palavras-chave e sinônimos utilizados nas buscas em bases internacionais.**

Palavra-chave	Computational Thinking	K-8
Sinônimo	Algorithmic thinking, Computational thinking, Computational Unplugged, Programming thinking, Logical Thinking, CS Unplugged, Computer Science Unplugged, Unplugged Computational Thinking	Children, Middle School, Secondary Education, Primary Education, Young people, Preschool, Elementary School, Junior high, Kindergarten, pre- k

Para a busca realizada na CEIE foi utilizado somente o termo “pensamento computacional”. As buscas retornaram um total de 1472 artigos, sendo 651 na *Scopus*, 83 na *IEEE*, 179 na *Scencedirect*, 132 na *ACM*, 151 na *Web of Science*, 136 na *Springer*, 140 na CEIE como descrito na Tabela 3. Após a exclusão dos artigos duplicados a aplicação do primeiro filtro, com base no título e no resumo dos artigos, foram incluídos os que relataram a aplicação e resultados da mesma com o objetivo de promover o PC desplugado nas séries básicas de ensino em qualquer contexto. Os artigos que não apresentassem qual forma ocorreu a aplicação ou como se deu a análise dos resultados foram excluídos.

### 3.3 Critérios de Seleção

Para compor este mapeamento sistemático os estudos deveriam obedecer ao menos a um dos dois critérios de inclusão (CI): CI1: abordar a aplicação do Pensamento Computacional Desplugado na educação básica e/ou CI2: descrever as atividades didáticas para essa aplicação e os resultados gerados. Foram excluídos os artigos que atendessem a quaisquer dos critérios de exclusão (CE) adotados: CE1: não abordasse Pensamento Computacional Desplugado, CE2: não ser focado na educação básica, CE3: incompleto ou sem acesso online, e CE4: focalizado no professor e não no aluno. Ao levantamento primário dos artigos foi aplicado os CI e CE através da leitura dos títulos, *abstracts* e palavras-chave. Assim reduzindo para um total de 150 artigos conforme apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3. Demonstrativo dos artigos levantados nas bibliotecas.**

Base	Levantamento Primário	Selecionados após os CI e CE
Scopus	651	66
IEEE	83	6
Science Direct	179	18
ACM Digital Library	132	14
Web of Science	151	20
Springer	136	1
CIEC	140	25
<b>Total</b>	<b>1472</b>	<b>150</b>

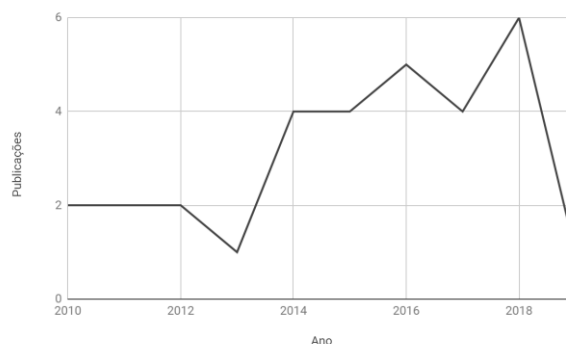
Após a aplicação dos CI e CE, o próximo passo compreende da leitura detalhada dos 150 artigos selecionados. Nessa etapa foram excluídos 121 artigos, uma vez que os artigos não versavam sobre o ensino do PC desplugado na educação básica ou não abordavam os métodos utilizados para a avaliação dos resultados. Finalmente, os 29 artigos selecionados nesse MSL são explorados na próxima seção.

#### 4. Análise dos Resultados

Com intuito de facilitar a identificação dos artigos selecionados e referenciados nas respostas às questões de pesquisa e a inviabilidade de detalhamento neste artigo, foi disponibilizado uma tabela contendo a lista dos artigos e identificadores da amostra final desse MSL neste link: <https://bit.ly/2YAh8zF>

*QPI: Qual o panorama atual das pesquisas realizada sobre o PC desplugado a âmbito mundial?*

Para ilustrar a realidade atual das pesquisas referentes ao PC desplugado, a Figura 1 mostra esse crescimento, atingindo o topo de 6 publicações no ano de 2018. Também foi identificado como o ano de 2010 a primeira publicação com esse foco. Isso não exclui a possibilidade de pesquisas antecedentes ao ano 2010, pesquisas essas não incluídas nesse mapeamento por não se enquadrarem nos critérios da pesquisa em questão.



**Figura 1: Distribuição dos resultados por ano de publicação**

Em relação aos locais de maior publicação a Tabela 3 apresenta a revista *Social and Behavioral Sciences* com 3 artigos, *ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* e *ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE)* com duas publicações ambas. Com 8 publicações, o maior destaque vem para a CBIE, com mais de um quarto das publicações oriundas de congressos nacionais. Acredita-se que tal fato seja advindo da falta de estrutura das escolas públicas brasileiras levando assim a aplicação do PC desplugado.

**Tabela 3: Locais de maior publicação.**

Local de Publicação	Id
Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)	A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29
Revista Social and Behavioral Sciences	A01, A02, A12
ACM conference on Innovation and technology in computer science education	A10, A17
ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education	A16, A08

*QP2: Quais práticas são utilizadas para a aplicação do PC desplugado nas séries do ensino fundamental?*

Em posterior a leitura completa dos artigos selecionados foi possível observar uma tendência da aplicação do PC desplugado conectado com disciplinas restritas da computação, por meio de atividades extraclasse ou por aulas que fugissem do conteúdo programático para as séries de ensino em questão. Em um dos casos já havia a existência de uma disciplina específica para o desenvolvimento do PC (A26).

Os que se diferem da maioria dos artigos selecionados aplicam o PC ligados a música (A02), a arte (A03), a matemática (A12, A13 e A22) e ao inglês (A15 e A16). Aos aplicados a própria computação podemos frisar o (A8) que aplica de maneira híbrida, destinando a parte desplugada para as primeiras fases do ensino e terminando a aplicação com o uso plugado e o de (A11) que apresenta a aplicação do PC com crianças com deficiência.

**Tabela 4: Distribuição dos níveis de interação.**

Nível de Interação	Id
--------------------	----

Passiva	A01, A02, A11, A12, A22
Interativa	A10, A14, A15, A16, A17
criadora de conteúdo (individual)	A07, A29
criadora de conteúdo (grupo)	A08, A09, A13, A18, A19, A20, A25, A26, A27, A28
participação na co-criação do conhecimento	A03, A04, A05, A06, A21, A23, A24

A Tabela 4 sintetiza os níveis de interação existente no ensino do PC encontrado nos artigos selecionados. Nota-se uma tendência em atividades em grupo onde o aluno participa de forma ativa na construção do conhecimento tendo em vista o caráter dinâmico das atividades desplugadas.

**Tabela 5: Distribuição dos pilares do PC**

Nível de Interação	Id
Decomposição	A07, A09, A25, A26
Reconhecimento de padrão	A08, A11, A18, A21, A23, A24
Abstração	A07, A08, A10, A15, A18, A19, A22, A23, A24, A25, A26, A29
Algoritmo	A01, A14, A18, A19, A26, A29
Os 4 pilares	A03, A04, A05, A06, A13, A16, A17, A20, A27
Não identificado	A02, A12

No tocante aos pilares do PC, o destaque está na aplicação do pilar Abstração e em atividades que englobe mais de um ou os 4 pilares em conjunto. A Tabela 5 apresenta esta relação entre os pilares do PC e os artigos selecionado.

*QP3: Quais as ferramentas utilizadas para a validação do PC desplugado?*

Um dos pontos chaves para a validação da aprendizagem do PC é a avaliação feita durante o experimento, assim retornando para o pesquisador dados que evidenciam a efetiva mudança advinda da aplicação dos conceitos propostos.

Pelo resultado obtido podemos concluir que ainda grande parte da percepção de aprendizagem do PC desplugado vem por meio da análise dos professores e pesquisadores que as aplicaram (totalizando 15 dos 29 artigos). Um fator positivo é o fato de um quarto dos artigos selecionados apresentam questionários específicos para a avaliação do PC diferindo somente na maneira de sua aplicação o que demonstra a falta de padronização da coleta e análise de dados. Foi observado que apenas 8 artigos aplicam questionários voltados a validação da aprendizagem do PC.

**Tabela 6: Distribuição das ferramentas utilizadas na avaliação do PC desplugado.**

Ferramenta para avaliação	Id
Avaliação feita pela observação do professor	A01, A02, A03, A06, A10, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A21, A24, A26, A29
Foi realizada uma pesquisa de opinião para com intuito de medir a percepção do aluno	A04, A07, A08, A09, A20

Foi realizado testes para medir o PC somente após o experimento	A22, A23
Foi realizado testes para medir o PC comparando as respostas dos alunos em pré-teste e pós-testes	A11, A12, A19, A25, A27, A28

*QP4: Quais são os instrumentos ou artefatos utilizados na aplicação PC desplugado?*

No tocante aos artefatos para o ensino do PC desplugado a Tabela 7 apresenta sua distribuição. Por se tratar de práticas desplugadas grande parte dos artigos utilizam materiais de fácil acesso em ambiente escolar, assim possibilitando a replicação dessas práticas em qualquer ambiente escolar.

**Tabela 7: Distribuição dos artefatos utilizados na aplicação do PC desplugado.**

Artefatos	Id
Material Escolar (Papel, Caneta, Worksheet e pedras)	09, 10, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 29
Jogo de Tabuleiro	05, 13, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27
CS <i>uplugged</i>	04, 16, 17, 22
Fichas e/ou cartas coloridas	14, 22, 23
Quebra-cabeça	01, 03, 10
Instrumentos musicais	02
Desenhos	12
Frutas (Reais e de Plástico)	11
Copos de café e balança	06
PicoCricket Kit	08
<i>The Barefoot Computing project</i>	07

## 5. Ameaças à Validade

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, alguns fatores negativos ou limitações podem ter afetado os resultados obtidos:

- **Seleção dos estudos relevantes:** O conjunto de estudos foi obtido por meio de uma *string* de busca apresentada na Seção 2. Foram selecionados todos os artigos existentes em PC desplugado na Educação Básica baseando-se no conhecimento e experiência dos pesquisadores. Para minimizar tal viés, foram definidos critérios claros de inclusão e exclusão, bem como a definição e delimitação do escopo da pesquisa. Mesmo assim, diferentes pesquisadores podem ter entendimentos diferentes sobre esses critérios, sendo assim, os resultados de seleção de diferentes pesquisadores tendem a variar.
- **Externa:** O SLM foi realizado com limitação temporal, foram catalogados estudos até maio de 2019. Portanto, os resultados deste artigo podem não englobar todas as aplicações de PC já desenvolvidas ou propostas na literatura. Ainda assim, devido ao grande número de documentos analisados, nossa pesquisa nos permite generalizar nossas conclusões acerca do tema.



- **Extração dos dados:** A extração de dados foi realizada com base numa planilha projetada a partir da primeira fase de leitura dos resumos. Nestas planilhas foram adicionados atributos sobre Ensino Básico e PC que pudessem responder às questões propostas.

Durante todo o processo de extração, foram estabelecidos critérios de como obter os dados dos artigos. Caso surgissem dúvidas, era reservado um tempo para que os pesquisadores pudessem analisar com maior grau de detalhamento e assim concluir sobre as dúvidas.

## 6. Conclusão

A partir da análise dos artigos selecionados por este MSL é possível inferir que há um crescente interesse da comunidade científica no ensino de PC desplugado na educação básica, visto a presença do termo e eventos nacionais e internacionais desde 2010. Acredita-se que as publicações brasileiras sobre a forma desplugada se destacam pela realidade escolar do Brasil, que leva os professores e pesquisadores buscar alternativas para o desenvolvimento do PC sem a necessidade da utilização de equipamentos eletrônicos.

O ensino de PC estava ligado em sua maioria a disciplinas exatas e a atividades extracurriculares, exceção para o ensino do PC de forma interdisciplinar nas disciplinas de música, artes e inglês, evidenciando que o ensino do PC não está atrelado ao ensino de disciplinas classificadas como exatas. Também é possível pontuar a presença de atividades mais colaborativas e um alto nível de interação entre os alunos nas atividades aplicadas, tomando como pressuposto o caráter das atividades utilizadas para o seu ensino.

Não obstante, é relevante pontuar que foi encontrada nenhuma padronização na validação do aprendizado do PC de forma que cada um dos artigos selecionados apresenta um teste diferente. Ponto positivo apontado é a presença de testes que validam esse aprendizado, mas ainda falta muitas das pesquisas se utiliza da avaliação do professor como medida para aferir o desenvolvimento do aluno. De forma a sugerir trabalhos futuros, onde essa ausência de padronização dos testes de validação pode ser tratada como uma lacuna de estudos.

É possível identificar um avanço nas pesquisas que envolvem o PC desplugado. No entanto, ainda há uma tendência em sua aplicação relacionada a exatas e outras possibilidades vem sendo pouco explorada. Por meio da identificação dessas limitações, novos estudos devem suprir essas lacunas em trabalhos futuros.

## Agradecimentos

O presente artigo foi realizado com apoio da FAPITEC/SE (Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe).

## Referências

- Araújo, A. L., Andrade, W., & Guerrero, D. (2016, November). Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 5, No. 1, p. 1147).

- BBC LEARNING, B. What is computational thinking? , 2015. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>. Acesso em: 05/07/2019.
- Brasil. (2017). INFRAESTRUTURA: Equipamentos, internet e condições gerais. <https://www.todospelaeducacao.org.br/tecnologia/equipamentos-tecnologia-escola/> Acesso em 19/05/2019.
- Bordini, A., Avila, C. M. O., Weissahhn, Y., da Cunha, M. M., da Costa Cavalheiro, S. A., Foss, L., ... & Reiser, R. H. S. (2016). Computação na educação básica no Brasil: o estado da arte. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, 23(2), 210-238.
- Bordini, A., Avila, C., Marques, M., Foss, L., & Cavalheiro, S. (2017, October). Pensamento computacional nos ensino fundamental e médio: uma revisão sistemática. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 28, No. 1, p. 123).
- CODE.ORG. Where computer science counts. Disponível em: <https://code.org/action> Acesso em: 5/07/2019.
- dos SB Ortiz, J., & Pereira, R. (2018, October). Um Mapeamento Sistemático Sobre as Iniciativas para Promover o Pensamento Computacional. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 1093).
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational researcher*, 42(1), 38-43.
- Liukas, L. (2015). *Hello Ruby: adventures in coding* (Vol. 1). Macmillan.
- Nascimento, C., Santos, D. A., & Tanzi, A. (2018, October). Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na Educação Básica: um Mapeamento Sistemático. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 7, No. 1, p. 709).
- National Research Council (NRC), *How Students Learn: History, Science, and Mathematics in the Classroom*. Washington, DC: National Academy Press, 2005.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., and Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64:1–18.
- Rodrigues, S., Aranha, E., & Silva, T. R. (2018, October). Computação Desplugada no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 417).
- Romero, Margarida & Laferriere, Therese & Power, Michael. (2016). The Move is On! From the Passive Multimedia Learner to the Engaged Co-creator. *eLearn*. 2016. 1. 10.1145/2904374.2893358.
- Santos, C. (2019). Estratégias para implantação e avaliação de um método educacional desplugado com histórias em quadrinhos para o ensino e aprendizagem associados ao desenvolvimento do pensamento computacional com alunos do ensino fundamental. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.
- Santos, E. R. et al. (2016) Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para Educação Infantil. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, Porto Alegre, v. 15, p.99-112, Semestral. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5766444.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.