



"Educação como prática de Liberdade":  
cartas da Amazônia para o mundo!

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
SET-OUT 2021

ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação

10003 - Resumo Expandido - Trabalho - 40ª Reunião Nacional da ANPEd (2021)

ISSN: 2447-2808

GT19 - Educação Matemática

## O TERMO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGUNDO CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Eloisa Rosotti Navarro - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

Maria do Carmo de Sousa - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

### O TERMO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SEGU CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

#### Resumo

Este trabalho é oriundo de uma tese de doutorado, que se encontra em andamento. O objetivo da pesquisa é desenvolver, a partir de nexos conceituais e dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, o conceito teórico de pensamento computacional, visando seu possível desenvolvimento na Educação Matemática. Para esse fim, a abordagem utilizada foi qualitativa, com análise do movimento lógico-histórico do termo pensamento computacional, mediante um estudo do tipo Estado do Conhecimento, entre o período de 2009 a 2019, com dados de pesquisas (teses e dissertações), de artigos científicos, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Currículo do estado de São Paulo, denominado de Currículo Paulista. A análise de tais documentos apontam que há pesquisas sob o uso do termo, que se contrapõem em relação a definição de pensamento computacional e suas características. Além disso, sob a égide da teoria histórico-cultural, determinou-se quatro nexos conceituais do pensamento computacional, no contexto da Matemática escolar, são eles: a resolução de problemas; a relação de padrões e sequências; o pensamento algébrico; e o pensamento algorítmico. Estes nexos conceituais, essencialmente, estão em constante movimento, pois são dialéticos, históricos, lógicos e culturais. Com base neles, desenvolver-se-á um conceito de pensamento computacional na Educação Matemática.

**Palavras-Chaves:** Educação Matemática; Teoria Histórico-Cultural; Pensamento Computacional.

#### Introdução

Nossa preocupação com o termo pensamento computacional se deu, inicialmente, com uma pesquisa sobre o assunto, que resultou na análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual constam algumas menções ao termo. Mas, não há indicação de definição ou motivo pelo qual o termo foi inserido no componente curricular de Matemática. Também não fica claro como, quando, onde e com quais recursos, especialmente os didáticos, os professores da Educação Básica poderiam utilizar para o desenvolvimento do pensamento computacional em sala de aula.

Por acreditar na importância do desenvolvimento de um conceito para

o pensamento computacional, para que ele possa ser devidamente empregado nas aulas de Matemática, sentimos-nos instigados a investigá-lo, reconhecendo-o como outra possibilidade para que se possa organizar o ensino de Matemática, objetivando a superação da mera transmissão de conhecimentos e contribuindo para a construção de nexos conceituais (internos e externos) de conteúdos matemáticos.

Em suma, estamos construindo essa pesquisa a partir da seguinte tese: o desenvolvimento do conceito de pensamento computacional, a partir de nexos conceituais, orientará a sua organização teórica e o seu desenvolvimento no contexto do ensino de Matemática. Para que a sua concretização seja possível, consideramos como base metodológica o movimento lógico-histórico do pensamento computacional na Educação Matemática.

O ponto inicial desse movimento lógico-histórico, na presente pesquisa, foi a vivência e a necessidade do entendimento do termo pensamento computacional e, conseqüentemente, a realização de uma investigação do tipo Estado do Conhecimento, que culminou na análise de teses e dissertações, de artigos, da BNCC e do currículo de São Paulo. Esta análise nos auxiliou na compreensão do histórico (acontecimentos e fenômenos) do termo pensamento computacional.

A partir do histórico, construímos o lógico (essência), por intermédio da relação entre o termo e o seu desenvolvimento na Educação Matemática, sob a égide da teoria histórico-cultural. Esta teoria nos oportunizou determinar os nexos conceituais do pensamento computacional.

### **Metodologia**

A abordagem da pesquisa é qualitativa, assumindo como princípio uma investigação que enfatiza a descrição, a indução, o levantamento bibliográfico, a análise de teorias fundamentais e o desenvolvimento de conceitos.

Nesse viés, esta pesquisa é orientada por uma perspectiva lógico-histórica, visto que assumimos a Educação Matemática em constante movimento e transformações sociais, sendo, assim, uma categoria histórica. Tal movimento histórico concatena aos pressupostos de Vigotski e sua Teoria Histórico-Cultural. Sendo assim, de Vigotski nos apropriamos dos conceitos de pensamento e linguagem.

O movimento lógico-histórico nos proporciona, tanto o desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na Educação Matemática, quanto considera que uma das leis basilares da lógica do movimento do pensamento, quer dizer, do movimento do simples ao complexo, do empírico ao teórico, acontece por via do desenvolvimento do pensamento no âmago do materialismo dialético (KOPNIN, 1978).

Por conseguinte, o método de pesquisa utilizado como forma de produção de dados se inspirou no Estado do Conhecimento, visto que pesquisas desse tipo são utilizadas como forma de inventário, sistematização e avaliação da produção científica existente, “buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo”, conforme apontam os estudos de Fiorentini e Lorenzato (2012, p.103).

Nesse viés, seguindo as estruturas do estado do conhecimento, usamos do banco de teses e dissertações da Capes, do banco de artigos pertencentes à plataforma de periódicos da Scielo (artigos) e à plataforma de periódicos da Capes, aplicando como descritor a expressão “Pensamento Computacional”.

O período para a busca ficou estabelecido de 2009 a 2019, pois os primeiros trabalhos foram postados na plataforma no ano de 2009. Por conseguinte, findamos a busca em 2019, para que pudéssemos analisar em tempo hábil todos os trabalhos consultados.

A partir do termo chave “Pensamento Computacional”, encontramos, nas referidas plataformas, a quantidade de 120 trabalhos, sendo 15 teses, 68 dissertações e 37 artigos. Diante deste conjunto de trabalhos, fizemos a leitura de todos eles, na íntegra, haja vista selecionar as pesquisas respeitantes à área da Educação Matemática. Dentro do total de 120 pesquisas encontradas (recorte temático), no período de 2009 a 2019 (recorte temporal), tivemos a quantidade de 16 pesquisas, cuja temática se trata do “pensamento computacional na Educação Matemática”.

Nesses moldes, defendemos que esta pesquisa constitui um aporte importante na composição do campo teórico da Educação Matemática, em virtude de, além de identificar as contribuições de outras pesquisas dentro do recorte temático e temporal estabelecido, explora as lacunas deixadas por elas, além dos campos inexploráveis, que serviram à construção do conceito de pensamento computacional na Educação Matemática.

Após a sistematização dos dados e construção do *corpus* da pesquisa, estruturamos a análise por intermédio de três categorias: 1) Pensamento Computacional e Linguagem de Programação (algoritmização e robótica), tendo 12 (doze) trabalhos; 2) Pensamento Computacional e Resolução de Problemas, dispondo de 4 (quatro) trabalhos e 3) Pensamento Computacional na BNCC e no currículo de São Paulo, pois se tratam de documentos que norteiam a Educação Básica brasileira e, nestes, há menções atinentes ao pensamento computacional no bojo da Matemática.

Portanto, intencionamos possibilitar que a formação das ideias sistematize a lógica do movimento do pensamento. A fim de iniciar esse processo apresentamos, a seguir, parte da análise já realizada e o delineamento do movimento lógico-histórico do termo pensamento computacional na Educação Matemática.

## **Resultados parciais**

Os primeiros resultados apontam que o termo pensamento computacional foi usado pela primeira vez, no contexto da Educação, em 1967, com vistas à linguagem de programação “Logo”. O termo foi aplicado por Seymour Papert, Cynthia Solomon e Wally Feurzeig. Nesse período, o objetivo da programação era oportunizar momentos de compreensão quanto aos modos de funcionamento da linguagem computacional, tendo como preocupação inicial, o desenvolvimento do pensamento da criança no que tange ao “como” e “o porquê” programar.

Com a concretização de experimentos, Papert e sua equipe puderam arquitetar uma teoria de aprendizagem, nomeando-a de Construcionismo. Essa teoria se fundamentou no construtivismo de Piaget, sendo uma vertente teórica, a qual considera que o estudante é capaz de construir seus conhecimentos a partir do “fazer”, na interação e criação de objetos concretos e compartilháveis com orientação do professor (PAPERT, 1985).

Em 1980, os experimentos com a linguagem “Logo” foram realizados no Brasil, sob orientação de pesquisadores como José Armando Valente e Léa Fagundes, com a parceria da rede de ensino pública e privada. Em contrapartida, o construcionismo e a linguagem de programação (Logo) que subsidiava essa teoria, não ganharam notoriedade na prática escolarizada. Isso decorreu, dentre outros fatores, pela disposição dos laboratórios nas

escolas e pelo modelo mecanicista relativo ao uso de computadores (VALENTE, 1993).

No intercorrer da década de 1990, a maior preocupação dos pesquisadores deixou de ser a programação e passou a ser as ferramentas tecnológicas que já se encontravam prontas. Destarte, o termo pensamento computacional e a linguagem que o envolvia, perderam força na área da Educação Matemática. Assim sendo, foram rechaçados nos anos posteriores e substituídos pela internet e diversos aplicativos. Contudo, os cientistas da computação voltaram às suas atenções a essa temática, compreendendo-a como uma possível área de estudo.

Face a esse processo, o computador se tornou uma ferramenta indispensável no cotidiano das pessoas e, ao mesmo tempo, útil ao desenvolvimento de outras linguagens e conceitos. Nessa vertente, Blikstein (2008) propõe que os conceitos científicos e matemáticos, por exemplo, podem ser simplificados por intermédio de representação simbólica e linguagem computacional.

Como consequência, as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) tiveram novas funções e perspectivas no contexto da Educação Matemática. Esse argumento ganha ainda mais notoriedade com um artigo publicado por Jeanette Wing, em 2006. Neste texto, a autora sintetiza a essencialidade de se pensar com a tecnologia e não simplesmente utilizá-la para concretização de algo (imprescindibilidade diária).

Wing (2006) infere que, mediante o pensamento computacional, é possível “[...] resolver problemas, desenhar sistemas e entender o comportamento humano, utilizando conceitos de ciências da computação” (WING, 2006, p. 33). Em outro artigo, publicado em 2011, a autora defendeu a importância do acesso a esse pensamento, pois são “[...] processos de pensamento envolvidos na formulação de problemas e suas soluções, de modo que estas sejam representadas em uma forma que possam ser efetivamente realizadas por um agente de processamento de informações” (WING, 2011, s.p.).

Nesses moldes, efetuaram-se algumas pesquisas complementares a Wing (2006, 2011), na tentativa de definirem o termo pensamento computacional. À guisa de exemplo, em 2012, a The Royal Society (2012, p. 29) resumiu o pensamento computacional como um “[...] processo de reconhecimento de aspectos da computação no mundo que nos rodeia, e de aplicação de ferramentas e técnicas da Ciência da Computação a fim de entender e analisar sistemas e processos naturais e artificiais”.

Essas definições, mesmo que operacionais, demonstram que o entendimento de pensamento computacional está muito atrelado ao “[...] desenvolvimento de uma abordagem de pensamento computacional que seja adequada aos estudantes da Educação Básica”, segundo o relatório *K-12 Computer Science Teachers Association* (CSTA) (SEEHORN, 2011, p.10).

Diante dessa dificuldade em definir e construir um conceito comum de pensamento computacional, mormente, no âmbito da Educação, a CSTA e a *International Society for Technology in Education* (ISTE), propuseram nove conceitos essenciais vinculados ao pensamento computacional, são eles: coleção de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problema, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, paralelização e simulação (ISTE/CSTA, 2011).

Os autores Barr e Stephenson (2011) explicam esses conceitos, considerando cinco áreas diferentes em que o pensamento computacional pode estar presente e associado ao

uso de computadores e ao pensar “com” tecnologias. Embora esses conceitos possam ser úteis para a elaboração de atividades que abarquem o pensamento computacional, ainda não se têm estudos que apontem quais e/ou quantos desses conceitos precisam estar presentes, no contexto da prática docente escolarizada. Em outros termos, favorecendo ao professor recursos para oportunizar o desenvolvimento do pensamento computacional aos alunos.

Mesmo diante de tantas tentativas de definição para o termo, não se tem um consenso conceitual a propósito do que realmente seria o pensamento computacional e, por conseguinte, como seria desenvolvido na Educação, mormente, na Educação Matemática.

À vista disso, defendemos a importância de se desenvolver o conceito de pensamento computacional, que se encontra em construção nos andamentos finais da tese, a fim de viabilizar um outro viés para a organização pedagógica no ensino de Matemática.

## Referências

- 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**, New York, n. 1, v. 2. p. 48–54, mar. 2011. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2021
- BLIKSTEIN, P. **O pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação** . 2008. Disponível em:  
[http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html). Acesso em: 20 jun. 2021
- FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- PAPERT, S. **Logo: Computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense. 1985
- ROYAL SOCIETY. Shut down or restart? **The way forward for computing in UK Schools**. 2012. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2021
- SEEHORN, D. (Chair). **K-12 Computer Science Standards** - Revised 2011: The CSTA Standards Task Force. ACM, 2011
- WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, n. 3, v. 49, p. 33-35. 2006. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2021
- WING, J.M. Computational Thinking: **what and why. Thelink**. 2011. Disponível em:  
<http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acesso em: 10 out. 2021