

# O Pensamento Computacional e a Modelagem Matemática na perspectiva da Aprendizagem Significativa: Um Resumo Estendido

Márcia Regina Kaminski  
Secretaria Municipal de Educação de Cascavel  
Centro Universitário Univel  
Cascavel, Paraná, Brasil  
marciarkjf@gmail.com

Tiago Emanuel Klüber  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Cascavel, Paraná, Brasil  
tiagokluber@gmail.com

Clodis Boscarioli  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Cascavel, Paraná, Brasil  
boscarioli@gmail.com

Este resumo estendido apresenta a tese defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *campus* de Cascavel. A pesquisa multimetodológica desenvolveu-se a partir de revisões narrativa e sistemática da literatura, ensaio teórico e pesquisa de campo na Educação Básica, com produção e análise de dados na perspectiva da *Grounded Theory*. Os resultados obtidos explicitam que a prática pedagógica fundamentada nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa contribui para o desenvolvimento do Pensamento Computacional e que este, por sua vez, pode ser mais um facilitador da Aprendizagem Significativa, em um processo dialético de contribuição, sendo que a Modelagem Matemática dá a orientação metodológica para tal, em especial por possibilitar a mobilização da habilidade de Abstração durante as práticas.

As ideias relativas ao Pensamento Computacional (PC), explicitadas por Jeannette Wing [1] no ano de 2006, têm provocado pesquisadores da área de Computação e Educação, no sentido de pensar em estratégias, contribuições, metodologias e outras questões relacionadas à sua inserção na Educação Básica. Dentre os questionamentos e desafios, está a busca por metodologias e estratégias que possibilitem desenvolver práticas pedagógicas de modo interdisciplinar, promovendo o desenvolvimento do PC articulado ao ensino e aprendizagem de outras áreas do conhecimento.

A pesquisa desenvolvida pela primeira autora, sob orientação dos dois outros autores, se colocou nessa lacuna, tendo como objetivo geral compreender aspectos da articulação do desenvolvimento do PC com a Educação Matemática (EM), fundamentada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e no aporte metodológico da Modelagem Matemática (MM).

Com o olhar voltado para a interrogação: “Que aspectos do desenvolvimento do Pensamento Computacional emergem a partir de práticas com Modelagem na Educação Matemática na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa?”, o estudo qualitativo assumiu o estilo *multipaper* de apresentação, que se caracteriza como uma coletânea de artigos publicáveis, acompanhada de introdução e considerações finais [2].

Os resultados desta produção, que se constituíram por meio de um itinerário de pesquisa construído a partir de um delineamento multimetodológico, possibilitaram defender a tese de que a Modelagem Matemática desenvolvida na interação com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa é uma possibilidade que favorece a articulação entre o desenvolvimento do Pensamento Computacional e a Educação Matemática, visto que tem o potencial de propiciar e exigir que as habilidades para seu desenvolvimento, que são centradas nos processos de Abstração, sejam mobilizadas, sendo que essas habilidades podem ser mais um facilitador da Aprendizagem Significativa da Matemática, em um processo dialético.

Considerando as características da pesquisa *multipaper*, na qual cada artigo busca atender a um dos objetivos específicos da tese, a pergunta de investigação solicitou um percurso de pesquisa multimetodológico que possibilitou o caminhar em direção a compreensão dos objetos de investigação em sua natureza.

A interrogação para a qual buscou-se compreensão, solicitou inicialmente estudar o PC em seus diferentes aspectos. Para atender essa solicitação foram produzidos dois artigos. No

---

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY- NC 4.0.

*EduComp* '24, Abril 22-27, 2024, São Paulo, São Paulo, Brasil (On-line)  
© 2024 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

primeiro [3], utilizou-se a revisão narrativa da literatura, com objetivo específico de analisar, a partir do resgate histórico da trajetória da Informática na Educação brasileira, similaridades e diferenças entre as ideias suscitadas por Seymour Papert na década de 1980 [4], os trabalhos nelas fundamentados desenvolvidos com os estudantes à época, e o que hoje vem sendo desenvolvido em termos de PC nas escolas a partir do que Wing sugeriu em 2006 [1]. Os resultados evidenciaram a necessidade de fundamentar as práticas em aspectos teórico-metodológicos e de buscar desenvolvê-las de modo articulado com outras áreas do conhecimento.

Na busca por compreender se essa necessidade está sendo atendida, no segundo artigo, apresentaram-se os resultados de uma revisão sistemática terciária da literatura, que considerou 58 artigos de revisão ou mapeamento sistemáticos sobre PC na Educação (25 em Português, 28 em Inglês e 5 em Espanhol). Foram inventariadas as questões de pesquisa desses estudos e sumarizados os seus achados, a partir da análise realizada com o auxílio do *software* Atlas.ti e da codificação inspirada na *Grounded Theory* [5]. Os resultados indicaram que ainda há uma fragilidade no que diz respeito ao trabalho articulado entre o desenvolvimento do PC com as demais áreas e a adoção de uma fundamentação teórico-metodológica para tal.

A interrogação solicitou também o estudo sobre as relações entre PC, EM, MM e TAS. Buscando avançar na sua compreensão, desenvolveu-se um ensaio teórico (terceiro artigo da tese), no qual foram expostos os modos como essas relações são visualizadas. São explicitadas as relações entre os diferentes processos cognitivos envolvidos na Aprendizagem Significativa e as habilidades para desenvolvimento do PC e, como podem ser favorecidas em práticas de MM que consideram os princípios da TAS em seu desenvolvimento. Coloca-se assim em evidência as compreensões sobre a função que o PC ocupa no desenvolvimento da Aprendizagem Significativa.

Na continuidade do estudo, desenvolveu-se uma pesquisa de campo (quarto artigo da tese), onde investigou-se essas relações entre PC, EM, MM e TAS a partir das ações dos estudantes de 4º e 5º ano em práticas de MM [6] desenvolvidas em interação com os princípios da TAS [7]. Durante a produção e análise dos dados na perspectiva da *Grounded Theory* [5], também com auxílio do *software* Atlas.ti, buscou-se identificar episódios ocorridos durante as práticas, em que foi possível perceber as habilidades de Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos emergindo nas ações dos estudantes. Esse processo possibilitou a elaboração da teoria emergente composta por cinco conceitos: (i) As habilidades muitas vezes chamadas de habilidades do PC não são sua exclusividade. Por isso as entendemos como habilidades para o desenvolvimento do PC e não do PC. Esse entendimento abre os olhares para diferentes modos de abordá-las com os estudantes, que não somente atividades de programação. (ii) Centralidade nos processos de Abstração. A abstração está no centro do processo do desenvolvimento do PC e da Aprendizagem Significativa. Sendo assim, é necessário desenvolver práticas pedagógicas que mobilizem a Abstração dos estudantes em diferentes modos, contextos e níveis. (iii) A prática pedagógica

sob o aporte da TAS mobiliza a Abstração e as demais habilidades para desenvolvimento do Pensamento Computacional, sendo essa uma teoria coerente com a necessidade previamente evidenciada. (iv) Habilidades para o desenvolvimento do Pensamento Computacional são convergentes com os processos de Aprendizagem Significativa, podendo ser facilitadoras dela. (v) A Modelagem Matemática em interação com a TAS se configura como uma metodologia articuladora entre o desenvolvimento do Pensamento Computacional e a Educação Matemática.

A pesquisa traz novas interpretações sobre o PC na EM. O itinerário de pesquisa, que culminou na teoria emergente, contribui no sentido de evidenciar que o PC ocupa uma função relevante no âmbito escolar, não só pelo contexto da complexidade do mundo digital em que estamos imersos, mas principalmente, por ser um dos elementos que pode facilitar o desenvolvimento de processos cognitivos necessários à Aprendizagem Significativa. Traz em evidência o modo como o PC coopera com a EM, sob o ponto de vista da psicologia do desenvolvimento cognitivo, mostrando que na EM, o objetivo do trabalho com Pensamento Computacional é o de mobilizar construções mentais e processos cognitivos que contribuam para que os estudantes desenvolvam habilidades a serem usadas na resolução de problemas e no pensamento matemático.

Além disso, o estudo apresenta como a MM tem o potencial de favorecer e requisitar a Aprendizagem Significativa que converge com as habilidades para desenvolvimento do PC. Conforme aprende significativamente, o estudante tem a possibilidade de evocar essas habilidades e, ao mesmo tempo em que as evoca, colocando em exercício nos processos cognitivos envolvidos na Aprendizagem Significativa, avança cada vez mais na forma como consegue realizar construções mentais que envolvem essas habilidades. Esse avanço, por sua vez pode ser mais um facilitador para novas Aprendizagens Significativas, sendo que a Modelagem dá a orientação metodológica neste processo.

Como trabalhos futuros, a formação docente que possibilite caminhar na direção de inserir o PC na Educação dentro da perspectiva estudada é um amplo campo para investigação.

## REFERÊNCIAS

- [1] Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.
- [2] Mutti, G. S. L. & Klüber, T. E. (2018). Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das Áreas de Educação e Ensino: um panorama. In: *Seminário Internacional de Pesquisas e Estudos Qualitativos*. Anais. Disponível em: <https://acesse.dev/XUw3b>. Acesso em: 16 abr. 2024.
- [3] Kaminski, M. R., Klüber, T. E., & Boscaroli, C. (2021). Pensamento Computacional na Educação Básica: Reflexões a partir do Histórico da Informática na Educação Brasileira. *Revista Brasileira De Informática Na Educação*, 29, 604–633. <https://doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.604>.
- [4] Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 238 p.
- [5] Charmaz, K. (2009). *A construção da teoria fundamentada: um guia prático para análise qualitativa*. Tradução de Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009. 265 p.
- [6] Burak, D. & Aragão, R. M. R. A Modelagem Matemática e as relações com a Aprendizagem Significativa. Curitiba: CRV, 2012. 129 p.
- [7] Ausubel, D. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Paralelo, 2003. Tradução: Lígia Teopisto.