

Desenvolvendo o Pensamento Computacional em Sala de Aula

Henrique P. Martins¹, Roberta Spolon¹, Wilson M. Yonezawa¹, Gabrielly del Carlo Richene¹

¹Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT) da UNESP
Bauru – SP – Brasil

{henrique.p.martins, roberta.spolon, wilson.yonezawa,
del.carlo}@unesp.br

Abstract. *The research highlights the challenges faced by Brazilian public high school teachers in implementing Computational Thinking (CP) in the classroom, aggravated by gaps in teacher training and technological inequalities. Based on concepts from Wing (2006), such as abstraction, decomposition, pattern recognition and algorithms, the study seeks to investigate describing the concepts and foundations of computational thinking in the teaching practices of high school teachers in Brazil. The research adopts a qualitative approach, with interviews, questionnaires and unplugged activities, analyzing data to identify difficulties.*

Resumo. *A pesquisa destaca os desafios enfrentados por professores do ensino médio da rede pública brasileira na implementação do Pensamento Computacional (PC) em sala de aula, agravados por lacunas na formação docente e desigualdades tecnológicas. Baseando-se em conceitos de Wing (2006), como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, o estudo busca investigar descrever os conceitos e fundamentos do pensamento computacional nas práticas de ensino dos professores do ensino médio no Brasil. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com entrevistas, questionários e atividades desplugadas, analisando dados para identificar dificuldades.*

1. Caracterização do problema

A sociedade contemporânea é marcada pela onipresença da tecnologia, que se tornou imprescindível para diversas atividades cotidianas, desde compras e estudos até relações interpessoais e trabalho. Contudo, é crucial reconhecer que a tecnologia, embora fundamental, é apenas um dos pilares na construção de uma sociedade mais desenvolvida, juntamente com a educação e a ciência. A educação, em particular, desempenha um papel primordial como ponto de partida para a formação de uma sociedade melhor, possibilitando a disseminação do conhecimento em ciência da computação para a resolução de problemas, desenvolvimento de sistemas e compreensão do comportamento humano.

A pesquisa em questão busca abordar diversos problemas relacionados à implementação do pensamento computacional (PC) no ensino médio. Entre os desafios identificados estão: a dificuldade em compreender as concepções dos professores sobre o PC e como estas influenciam suas práticas pedagógicas; a identificação das melhores

práticas para o ensino do PC, considerando diferentes áreas do conhecimento e contextos socioculturais.

O objetivo geral da pesquisa é descrever os conceitos e fundamentos do pensamento computacional nas práticas de ensino dos professores do ensino médio no Brasil, mais especificamente em uma escola pública na cidade de Bauru no interior de São Paulo. Busca-se identificar as dificuldades e desafios enfrentados pelos professores da rede pública na utilização do PC em suas práticas pedagógicas.

A justificativa para esta pesquisa reside na grande importância do PC para o futuro da educação e da sociedade. O PC oferece um conjunto de habilidades que permitem aos alunos solucionar problemas de forma lógica, criativa e eficiente, preparando-os para o sucesso em diversas áreas do conhecimento e da vida profissional. Além disso, a pesquisa sobre PC pode contribuir para reduzir a desigualdade digital, promover a inclusão social e avançar o campo como área de conhecimento com corpo teórico próprio.

A caracterização do problema evidencia a necessidade de investigar e desenvolver estratégias específicas para os professores do ensino médio, visando superar as dificuldades existentes e promover o pensamento computacional de forma efetiva em sala de aula, integrando-o ao currículo escolar. Esta pesquisa tem o potencial de fornecer conhecimento valiosos para a promoção do PC na educação, com impacto significativo na prática pedagógica e na preparação dos estudantes para os desafios do futuro.

2. Fundamentação teórica

O presente capítulo apresenta conceitos fundamentais sobre o conhecimento da área da computação, abordando temas relacionados ao pensamento computacional e uma abordagem da utilização do pensamento computacional no Brasil e no mundo.

2.1 Pensamento computacional

O pensamento computacional é amplamente definido como a atividade para abstrair problemas e formular soluções que podem ser automatizadas. Em uma sociedade cada vez mais baseada na informação, o pensamento computacional está se tornando uma habilidade essencial para todos, Yadav (2014).

Lamprou e Repenning (2018), afirmam em seu artigo que o pensamento computacional é considerado uma habilidade essencial para a força de trabalho do século 21, pois a habilidade de resolver problemas de forma computacional, não diz respeito, necessariamente, a saber programar. Parte-se do princípio de que existe uma habilidade que passa o processo da programação de computadores. O pensamento computacional deve ser ensinado em todas as escolas, empregando ideias computacionais integradas a outras disciplinas.

Pensamento computacional deveria ser uma habilidade fundamental para todos, e não exclusivamente para cientistas da computação, devido a habilidade de sistematizar, representar e analisar a resolução de problemas para construção de soluções viáveis, podendo ser compreendido como uma metodologia (Wing 2006). Através da resolução de um problema de forma eficiente, pode-se entender que o pensamento computacional está reformulando um problema aparentemente difícil em um saber como resolver, por redução, incorporação, transformação ou simulação. Isso

devido a utilização da abstração e decomposição ao atacar uma tarefa grande e complexa. O termo pensamento computacional ganhou grande visibilidade através dos artigos de Wing (2006).

2.2 Pilares do Pensamento Computacional

De uma forma geral, o pensamento computacional como uma associação de habilidades que permitem realizar a resolução de problemas, que podem ser observados tanto na resolução de problemas básicos do cotidiano quanto na resolução de problemas mais complexos. Esta forma de organização é apresentada no artigo Computational Thinking da autora Wing (2006) e confirmado pelo Currículo de Referência em Tecnologia e Computação Raabe et al. (2018), no qual propõem que cada pilar pode ser utilizado individualmente, ou associado com os demais pilares, de forma que possa garantir a resolução de um problema.

- **Decomposição:** O primeiro pilar chamado de decomposição, se caracteriza em fragmentar um problema complexo em pequenos problemas, facilitando a solução e gerenciamento. Sendo este processo de quebra em pequenos problemas a possibilidade de identificação de possíveis erros que não seriam vistos caso o problema fosse por completo. Desta forma, quando se utiliza dessa prática, é possível aumentar a concentração e detalhamento específico do problema Selby e Woppard (2013).
- **Reconhecimento de padrões:** O pilar de reconhecimento de padrões é a prática em identificar padrões em determinada situação. Podendo ser usada após o pilar da decomposição, ou seja, após fragmentar os problemas, pode-se analisar de forma a identificar semelhanças dentro dos problemas. Sendo assim, quanto mais padrões forem reconhecidos, mais rápido e fácil será para resolver, isso porque a solução dos problemas é comparada com soluções anteriores Kolodner (2011).
- **Abstração:** No pilar conhecido como abstração, é definido que a como a capacidade de se concentrar em apenas informações relevantes para a solução do problema, eliminando e categorizando o que é mais importante para solucionar o problema.
- **Algoritmo:** O pilar do algoritmo concentra os outros três pilares, de forma a organizar todas as informações geradas, desenvolvendo uma solução estruturada. Neste pilar é possível um conjunto de regras para solucionar o problema, criando assim um passo a passo para chegar a uma solução.

3. Metodologia

A pesquisa é um trabalho de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, onde se baseou em identificar as falhas de concepção dos elementos do pensamento computacional nos professores do ensino médio da rede pública de ensino. Partindo desse objetivo, a pesquisa visa levantar informações necessárias sobre o que é o pensamento computacional, assim como ele está sendo abordado no cenário nacional e internacional, sendo importante o levantamento de como é abordado o pensamento computacional em países que já tem implementado o pensamento computacional em suas bases educacionais.

Os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa aplicam-se às abordagens qualitativas e estudo de campo, que procura compreender o ensino de

pensamento computacional em professores do ensino médio da rede pública através de atividades desplugadas.

Conforme Denzin e Lincoln (2006) explicam, a pesquisa qualitativa adota uma abordagem interpretativa do mundo, onde os pesquisadores investigam os eventos em seus contextos naturais, buscando compreender os fenômenos com base nos significados que as pessoas atribuem a eles. Vieira e Zouain (2005) corroboram essa perspectiva, ressaltando a importância central dos relatos dos atores sociais, dos discursos e dos significados por eles expressos na pesquisa qualitativa. Essa abordagem valoriza a descrição minuciosa dos fenômenos e de todos os elementos que os cercam.

E segundo Gibbs (2009), os dados qualitativos são fundamentalmente carregados de significado e, além disso, apresentam uma ampla diversidade. Eles englobam não apenas contagens e medidas, mas praticamente qualquer forma de expressão humana, seja por meio da escrita, da oralidade ou do visual, manifestada através de comportamentos, simbolismos ou artefatos culturais.

Após definição da escolha do tema, a problematização e o público-alvo, foram definidas as técnicas que serão utilizadas para coleta dos dados em campo, portanto pretende-se realizar as seguintes ações:

- 1- Realização de uma entrevista uma entrevista semiestruturada, complementada por um questionário com perguntas abertas e fechadas, visando avaliar o nível de conhecimento dos participantes sobre pensamento computacional.
- 2- Aplicação de atividades desplugadas para observar o comportamento dos participantes durante sua execução. Com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Computação Brasil (2022), selecionou-se a habilidade EM13CO01: "Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes". Esta escolha fundamentou-se em ensaios práticos preliminares, que indicaram a possibilidade de abordar os quatro pilares do pensamento computacional. O procedimento consistiu em solicitar aos professores entrevistados que descrevessem três jogos de tabuleiro (damas, dominó e UNO) e, subsequentemente, criassem um jogo reutilizando elementos ou regras dos jogos previamente descritos. Todas as sessões serão registradas em vídeo para análise posterior.
- 3- Análise dos dados será realizada por meio de transcrição e codificação sistemática, seguindo a abordagem proposta por Gibbs (2009) para análise qualitativa. Este processo compreendeu duas atividades principais: Desenvolvimento de uma compreensão aprofundada dos tipos de dados a serem analisados, permitindo uma categorização inicial e identificação de padrões emergentes. E elaboração e implementação de uma série de procedimentos analíticos específicos, adequados à natureza e ao volume dos dados coletados. Estes procedimentos foram projetados para extrair conhecimento significativo e responder às questões de pesquisa de forma robusta.

Para otimizar este processo e garantir uma análise rigorosa, o pesquisador está em processo de seleção de um software especializado em análise de dados qualitativos. A escolha deste software será baseada em sua capacidade de facilitar a organização, codificação e interpretação dos dados transcritos, bem como sua habilidade em lidar com grandes volumes de informação de forma eficiente e confiável.

A utilização de um software de análise de dados qualitativos visa não apenas agilizar o processo, mas também aumentar a precisão e a profundidade da análise, permitindo a identificação de padrões e relações que poderiam não ser imediatamente evidentes através de métodos manuais.

Vale ressaltar que a pesquisa até o presente momento está protocolada na plataforma Brasil através do código CAAE 82916224.4.0000.5663, aguardando aprovação do comitê de ética da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP/FAAC.

Para coleta das entrevistas, serão selecionados 10 professores do ensino médio de uma escola público, a escolha de entrevistar 10 professores se baseia em princípios metodológicos da pesquisa qualitativa que priorizam a profundidade da análise sobre a quantidade de dados coletados. Esse número foi definido com o objetivo de garantir um equilíbrio entre a diversidade de perspectivas e a viabilidade prática da pesquisa, considerando o tempo necessário para conduzir entrevistas detalhadas, transcrever e analisar os dados qualitativos obtidos.

O pesquisador está em contato com a secretaria de educação do estado de São Paulo, para disponibilizar uma escola a ser aplicada a pesquisa. Por esse motivo, ainda não foi selecionado o local para aplicação da pesquisa e tampouco os entrevistados.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

4. Resultados obtidos até o momento

Até o momento, a pesquisa concentrou-se na revisão de referências bibliográficas relevantes e na realização de ensaios preliminares com voluntários. Esses ensaios tiveram como objetivo permitir ao pesquisador testar e aprimorar o roteiro proposto para as entrevistas futuras, garantindo maior eficácia no processo de coleta de dados. Além disso, o cronograma detalhado da pesquisa será apresentado no Capítulo 6, destacando as atividades planejadas para a conclusão do estudo.

5. Contribuições esperadas

Espera-se que a pesquisa contribua para a identificação das principais dificuldades e desafios enfrentados pelos professores do ensino médio da rede pública na incorporação do pensamento computacional em suas práticas pedagógicas, utilizando entrevistas e questionários como instrumentos de coleta de dados. Além disso, busca-se contribuir com a área do pensamento computacional promovendo a aplicação efetiva dessa abordagem no contexto educacional.

6. Cronograma

Para execução final da pesquisa, serão executadas as seguintes etapas:

- 1- Escolha do tema para tese – de fevereiro a julho de 2022.
- 2- Definição de objetivos, justificativas e definição do problema – de agosto de 2022 a janeiro de 2023.
- 3- Pesquisas em livros e artigos científicos e trabalhos relacionados sobre o tema da pesquisa – de fevereiro de 2023 a dezembro de 2024.

- 4- Definições sobre metodologias e aplicação da pesquisa – de julho de 2024 a janeiro de 2025.
- 5- Escolha da escola pública e seleção dos candidatos para pesquisa – de fevereiro a março de 2025.
- 6- Aplicação dos testes e coleta dos dados com pesquisados – de abril a junho de 2025.
- 7- Organização e classificação das informações coletadas – de julho a outubro de 2025
- 8- Escrita final da tese – de novembro de 2025 a janeiro de 2026.

Referências

- Brasil. Ministério da Educação. (2022), “Base Nacional Comum Curricular da Computação”
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images//historico/anexo_parecer_cneceb_n_2_2022_bncc_computacao.pdf, Fevereiro.
- Denzin, N. K. e Lincoln, Y. S. (2006), “Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa”. In: Denzin, N. K. e Lincoln, Y. S. (Orgs.). “O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens”. 2. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Gibbs, G. (2009), “Análise de dados qualitativos”. Porto Alegre: Artmed.
- Kolodner, J. L. (2011), “Report of a workshop on the pedagogical aspects of computational thinking”. Washington/DC: National Academies Press.
- Lamprou, A., Repenning A. (2018) “Teaching how to teach computational thinking. In Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2018). Association for Computing Machinery”, New York, NY, USA, 69–74.
 DOI:<https://doi.org/10.1145/3197091.3197120>
- Raabe, A. L. A., Brackmann, C. P., Campos, F. R. (2018), “Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental”. São Paulo: CIEB.
- Sbc. (2022), “Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica”, <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>, Novembro.
- Selby, C.; Woppard, J. (2013), “Computational thinking: the developing definition”. SIGCSE, Atlanta, Março.
- Viera, M. M. F. e Zouain, D. M. (2025). “Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática”. Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Wing, J. M. (2006), “Computational thinking. Commun”. ACM 49, 3 March,
 DOI:<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., Korb, John T., (2014), “Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education”, March,
 DOI:<https://doi.org/10.1145/2576872>