

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

COMPUTATIONAL THINKING IN EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LA EDUCACIÓN: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

Railey Contadini Sampaio¹

RESUMO: Esse artigo busca explorar o impacto e a relevância do pensamento computacional como uma habilidade fundamental no contexto educacional do século XXI, analisando sua transição de uma competência técnica para uma literacia essencial. A metodologia empregada consistiu em uma revisão bibliográfica narrativa de natureza qualitativa, analisando conceitos seminais de autores como Wing JM (2006) e Papert S (1980), além de estudos contemporâneos sobre o tema. Os resultados encontrados indicam que o pensamento computacional transcende a programação, estruturando-se em quatro pilares: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, que fomentam diretamente a resolução de problemas complexos e a criatividade dos estudantes. A discussão aponta que, embora a integração curricular seja promissora conforme preconiza a BNCC, existem barreiras significativas relacionadas à formação docente inadequada e à carência de novas metodologias pedagógicas. Conclui-se que a inserção efetiva do pensamento computacional no currículo escolar representa uma oportunidade valiosa para uma educação mais robusta, contudo, demanda urgentes políticas públicas de capacitação continuada para docentes, visando uma formação plena e alinhada às exigências da cultura digital.

1

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Educação e Tecnologia. Criatividade.

ABSTRACT: This article explores the impact and relevance of computational thinking as a fundamental skill in the 21st-century educational context, analyzing its transition from a technical competence to an essential literacy. The methodology employed consists of a qualitative narrative literature review, analyzing seminal concepts from authors such as Wing JM (2006) and Papert S (1980), as well as contemporary studies on the subject. The results demonstrate that computational thinking transcends programming, structuring itself on four pillars: decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms, which directly foster the resolution of complex problems and the creativity of students. The discussion points out that, although curricular integration is promising as advocated by the BNCC (Brazilian National Curriculum Base), there are significant barriers related to conventional teacher training and the lack of new pedagogical methodologies. It concludes that the effective inclusion of computational thinking in the school curriculum represents a potential opportunity for a more robust education; however, it demands urgent public policies for continuous teacher training, promoting comprehensive training and enabling teachers to meet the demands of digital culture.

Keywords: Computational Thinking Education and Technology. Creativity.

¹Mestrando do curso Master of Science in Emerging Technologies in Education, MUST University - Metropolitan University of Science and Technology.

RESUMEN: Este artículo explora el impacto y la relevancia del pensamiento computacional como habilidad fundamental en el contexto educativo del siglo XXI, analizando su transición de una competencia técnica a una alfabetización esencial. La metodología empleada consiste en una revisión narrativa cualitativa de la literatura, analizando conceptos fundamentales de autores como Wing JM (2006) y Papert S (1980), así como estudios contemporáneos sobre el tema. Los resultados demuestran que el pensamiento computacional trasciende la programación, estructurándose en cuatro pilares: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y algoritmos, que fomentan directamente la resolución de problemas complejos y la creatividad de los estudiantes. La discusión señala que, si bien la integración curricular es prometedora, como lo promueve la BNCC (Base Curricular Nacional de Brasil), existen barreras significativas relacionadas con la formación docente convencional y la falta de nuevas metodologías pedagógicas. Se concluye que la inclusión efectiva del pensamiento computacional en el currículo escolar representa una oportunidad potencial para una educación más sólida; sin embargo, exige políticas públicas urgentes para la formación docente continua, promoviendo una formación integral y capacitando a los docentes para satisfacer las demandas de la cultura digital.

Palabras clave: Pensamiento Computacional. Educación y Tecnología. Creatividad.

INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais digitalizado, a capacidade de pensar de forma computacional torna-se uma habilidade essencial para todos. O pensamento computacional (PC), definido como a capacidade de formular problemas e suas soluções de uma maneira que um computador possa executar, vai além da mera programação. Ele envolve um conjunto de habilidades cognitivas que permitem decompor problemas complexos, identificar padrões, abstrair conceitos e criar algoritmos para resolver problemas de forma eficiente.

Embora o termo tenha ganhado notoriedade recentemente, suas raízes remontam às ideias de Papert S (1980), que vislumbrava o computador como uma ferramenta para a construção do conhecimento. Contudo, foi Wing JM (2006) quem popularizou o conceito contemporâneo, defendendo que o pensamento computacional representa uma atitude e um conjunto de habilidades universais, fundamentais para todos e não apenas para cientistas da computação. Wing JM (2006) argumenta que essa competência deve ser equiparada à leitura, à escrita e à aritmética, tornando-se um pilar analítico essencial para a cidadania no século XXI.

A importância do pensamento computacional transcende as áreas da computação, essa habilidade é fundamental para o desenvolvimento de diversas competências, como a resolução de problemas, a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico. Ao aprender a pensar computacionalmente, os indivíduos são capazes de desenvolver soluções inovadoras para os desafios do mundo contemporâneo.

Neste artigo, exploraremos o conceito do pensamento computacional, suas implicações para a educação e suas aplicações em diferentes áreas do conhecimento, baseando-se em autores como Martins DJS (2023) e Carvalho F e Braga M (2022). Serão apresentados os pilares do pensamento computacional, as habilidades desenvolvidas e os benefícios de sua integração no currículo escolar.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa. A pesquisa foi realizada a partir de fontes acadêmicas, incluindo artigos científicos, livros e publicações de conferências, com foco em trabalhos seminais e contemporâneos sobre o pensamento computacional na educação. O levantamento de dados ocorreu por meio de buscas em bases como Google Acadêmico e SciELO, utilizando descritores: “Pensamento computacional”, “educação básica” e “tecnologia educacional”.

Foram selecionados trabalhos seminais e contemporâneos que abordam desde as definições teóricas até a aplicação prática no contexto brasileiro, incluindo a análise de documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). A análise qualitativa buscou sintetizar os pilares do pensamento computacional, suas contribuições para desenvolvimento de habilidades cognitivas e os desafios para sua implementação.

3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pensamento computacional é uma abordagem sistemática para a resolução de problemas que se apropria de conceitos fundamentais da ciência da computação. Segundo Brackmann CP (2017), trata-se de uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de utilizar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas do conhecimento. Já Martins DJS (2023) afirma que o pensamento computacional é fundamentado em um conjunto de habilidades cognitivas, que são abstração, pensamento algorítmico, decomposição de problemas e reconhecimento de padrões. É mais do que apenas programar, é um conjunto de habilidades cognitivas que envolvem a decomposição que é a quebra de um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, o reconhecimento de padrões, relacionado diretamente com as semelhanças entre problemas diferentes, a abstração que é o foco nos aspectos relevantes do problema, ignorando os detalhes irrelevantes e por fim os algoritmos, que consiste no desenvolvimento de um conjunto de instruções para resolver um problema específico. No

cenário brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incorporou essa competência, reconhecendo a necessidade de que os alunos compreendam e utilizem tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética (BRASIL, 2018).

Essas habilidades são transferíveis e podem ser aplicadas em uma variedade de contextos, desde a solução de problemas matemáticos até a gestão de projetos e desenvolvimento de novas tecnologias. O desenvolvimento do pensamento computacional na educação apresenta uma série de benefícios tanto para os alunos quanto para os professores. Ao aprender a pensar de forma computacional, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais para o século XXI.

Resolução de Problema

A decomposição é uma habilidade central no pensamento computacional, permitindo aos alunos enfrentar problemas complexos de maneira eficaz, ao dividir um problema grande e multifacetado em partes menores e mais gerenciáveis, os alunos facilitam a compreensão geral do desafio e tornam o processo de resolução mais acessível e menos intimidante. É possível observar que o pensamento computacional é muito mais amplo e complexo do que simplesmente programar o computador, ele perpassa pelo entendimento das nuances que compõem o problema, sua decomposição em partes mais simples e resolução, conforme apontam Carvalho F e Braga M (2022).

Essa abordagem estruturada não é exclusiva da ciência da computação, ela também se aplica eficazmente em disciplinas como matemática e ciências, e até mesmo em situações do cotidiano. Por exemplo, um aluno pode usar a decomposição para organizar um projeto escolar complexo, quebrando-o em etapas menores, ou para resolver um problema diário, como planejar uma viagem, ao dividi-la em tarefas específicas. Assim, a decomposição permite uma abordagem mais organizada e sistemática, ajudando os alunos a superar desafios de maneira mais eficiente e estruturada.

Criatividade

A criatividade é amplamente estimulada através do desenvolvimento de algoritmos, que são sequências lógicas de passos projetadas para resolver problemas específicos. Criar algoritmos envolve não apenas a capacidade de pensar de maneira estruturada, mas também a habilidade de imaginar novas soluções e abordagens. Essa capacidade de criar soluções

inovadoras é um aspecto central do pensamento computacional. Algoritmos permitem a automação de processos, economizando tempo e melhorando a eficiência em várias disciplinas.

Na ciência da computação, por exemplo, algoritmos são fundamentais para o desenvolvimento de software e sistemas complexos, fora dessa área, eles desempenham um papel crucial em engenharia e ciências sociais, onde são utilizados para análises sofisticadas e para a solução de problemas práticos. Dessa forma, o desenvolvimento de algoritmos não só promove a criatividade, mas também capacita os alunos a aplicar soluções eficientes a uma ampla gama de desafios.

Neste contexto, Resnick M (2017) propõe que o pensamento computacional deve fomentar uma ‘aprendizagem criativa’, onde o foco não está apenas na codificação técnica, mas na fluência digital. Ao criar algoritmos e projetos, os alunos transitam por uma espiral de aprendizagem: imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir. Assim, a computação deixa de ser apenas uma ferramenta de automação para se tornar uma nova linguagem de expressão pessoal e social, permitindo que os estudantes deixem de ser apenas consumidores de tecnologia para se tornarem criadores ativos.

Pensamento crítico

5

O pensamento crítico é outra habilidade fundamental desenvolvida através do pensamento computacional, ao analisar problemas e avaliar diferentes soluções, os alunos aprendem a questionar e a tomar decisões informadas. Esse processo envolve a avaliação da eficácia das soluções propostas e a capacidade de ajustar e refinar abordagens com base em novas informações ou resultados.

O desenvolvimento do pensamento crítico prepara os alunos para enfrentar uma ampla gama de desafios, permitindo-lhes abordar problemas de forma mais analítica e fundamentada. Essa habilidade é essencial para a tomada de decisões complexas e para a análise de dados e situações em diversos contextos. Assim, o pensamento computacional não só melhora a capacidade dos alunos de resolver problemas de forma eficiente, mas também promove uma mentalidade crítica e reflexiva que é valiosa em qualquer área de estudo ou profissão.

Desafios na Implementação e Formação Docente

Apesar das claras oportunidades, a integração do pensamento computacional nas escolas enfrenta barreiras significativas. Valente JA (2016) destaca que o principal desafio não reside na infraestrutura tecnológica, mas na formação profissional de professores. Muitos educadores

não tiveram contato com esses conceitos em sua formação inicial, gerando insegurança pedagógica ao tentar transpor essas habilidades para a sala de aula.

Além disso, há o risco de reduzir o pensamento computacional a aulas meramente instrumentais de programação, ignorando seu caráter cognitivo e transversal. A implementação eficaz exige, portanto, currículo que integrem o PC de forma interdisciplinar, evitando que ele se torne apenas mais uma disciplina isolada na grade curricular, mas sim um eixo estruturante de novas formas de pensar e aprender.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do pensamento computacional na educação revela-se uma ferramenta poderosa para preparar os alunos para os desafios do século XXI, a capacidade de decompor problemas complexos em partes menores, identificar padrões e criar soluções eficientes proporciona uma abordagem estruturada e analítica que transcende a ciência da computação e se aplica a diversas disciplinas e contextos da vida cotidiana. A decomposição de problemas permite que os alunos enfrentem desafios com maior clareza e eficácia, enquanto o desenvolvimento de algoritmos estimula a criatividade e a inovação, capacitando-os a criar soluções novas e eficientes.

6

Além disso, o pensamento crítico, uma habilidade central do pensamento computacional, promove a capacidade de analisar e avaliar diferentes soluções, facilitando a tomada de decisões informadas e bem fundamentadas. Essas habilidades são indispensáveis não apenas no ambiente acadêmico, mas também em contextos profissionais e pessoais, onde a capacidade de pensar de forma crítica e criativa é cada vez mais valorizada.

Em suma, investir no desenvolvimento do pensamento computacional é investir na capacidade cognitiva dos alunos de enfrentar a complexidade do mundo moderno. Contudo, para que essa integração seja efetivada, é imperativo superar os desafios da formação docente e da adequação curricular. O futuro da educação demanda não apenas a inserção de tecnologias, mas uma mudança metodológica onde o pensamento computacional atue como catalisador de uma aprendizagem mais ativa, crítica e criativa. Pesquisas futuras devem focar em estratégias de formação continuada para professores e na avaliação do impacto dessas competências em outras áreas do saber, consolidando o papel da computação como uma nova literacia fundamental.

REFERÊNCIAS

- BRACKMANN CP. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Brasília: MEC, 2018.
- CARVALHO F, BRAGA M. Pensamento Computacional na Educação Brasileira: um olhar segundo artigos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2022; 30: 237-261.
- MARTINS DJS. Pensamento Computacional para Crianças por meio do projeto de extensão Academia Hacktown. *Cad. CEDES*, 2023; 43:120.
- PAPERT S. *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- RESNICK M. *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. Cambridge: MIT Press, 2017.
- VALENTE JA. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação. *Revista e-Curriculum*, 2016; 14(3):864-897.
- WING JM. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 2006; 49(3):33-35.