

HARDWARE, SOFTWARE E PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO FUNDAMENTOS PARA O SÉCULO XXI

Simone Reineher Vidor¹

Ana Paula Sinhori²

Aleandra Possa³

Aparicio Rolim⁴

Ivanor José de Andrade⁵

Kariane Pasin Martins⁶

Miltiane Ferreira da Silva⁷

Silvana Maria Aparecida Viana Santos⁸

RESUMO: A pesquisa analisa a importância do ensino de hardware, software e pensamento computacional como fundamentos essenciais para a formação dos estudantes no século XXI. A abordagem utilizada é qualitativa, com base em revisão bibliográfica de autores que discutem a relação entre tecnologia e educação. Os resultados apontam que o letramento digital, a formação crítica em pensamento computacional e o conhecimento técnico-operacional sobre equipamentos e sistemas são indispensáveis para a construção de uma escola pública mais inclusiva, inovadora e comprometida com a formação integral. Conclui-se que a integração crítica desses três elementos pode fortalecer o protagonismo estudantil, ampliar a autonomia intelectual e transformar os processos pedagógicos.

Palavras-chave: Pensamento computacional. Hardware. Software. Educação digital. Tecnologia. Escola pública.

1925

ABSTRACT: This research analyzes the relevance of teaching hardware, software, and computational thinking as foundational elements for student education in the 21st century. The study follows a qualitative approach, based on a bibliographic review of authors who explore the relationship between technology and education. The findings show that digital literacy, critical formation in computational thinking, and technical-operational knowledge of devices and systems are essential for building a more inclusive and innovative public school system. The study concludes that critically integrating these three elements can strengthen student protagonism, expand intellectual autonomy, and transform pedagogical practices.

Keywords: Computational thinking. Hardware. Software. Digital education. Technology. Public school.

¹ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

² Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

³ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

⁴ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

⁵ Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

⁶ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

⁷ Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação. Must University (MUST).

⁸ Doutoranda em Ciências da Educação. Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS).

I INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica em curso no século XXI transformou profundamente os modos de comunicação, produção, aprendizado e convivência social. Nesse contexto, o domínio de fundamentos como hardware, software e pensamento computacional tornou-se uma competência essencial não apenas para profissionais da área de tecnologia, mas para todos os cidadãos que desejam atuar de forma crítica, criativa e ética na sociedade digital. A inserção dessas temáticas nos currículos escolares, desde as etapas iniciais da formação, é uma exigência da contemporaneidade e uma estratégia de enfrentamento às desigualdades educacionais e digitais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece o pensamento computacional como competência geral da educação básica, alinhando-se às diretrizes internacionais que defendem a integração das tecnologias digitais ao processo educativo de maneira transversal. Entretanto, essa integração ainda encontra resistências e desafios no ambiente escolar, desde a ausência de infraestrutura até a fragilidade da formação docente. Como afirmam Bezerra e Lima (2019, p. 4), “as tecnologias, quando bem utilizadas, constituem ferramentas potentes de mediação pedagógica e podem ressignificar o processo de ensino-aprendizagem”.

O conhecimento sobre hardware e software é parte indissociável da formação digital. Saber como funcionam os dispositivos, os sistemas operacionais e os programas utilizados diariamente permite ao estudante sair da condição de mero consumidor e assumir um papel mais ativo e consciente no uso da tecnologia. Além disso, a compreensão de algoritmos, lógica computacional e estratégias de resolução de problemas fortalece o pensamento crítico e a autonomia intelectual. Para Santos e Lopes (2016, p. 2), “a formação crítica exige que a escola proporcione não apenas o acesso à tecnologia, mas também a apropriação de seus fundamentos e possibilidades educativas”.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a importância dos conhecimentos em hardware, software e pensamento computacional como fundamentos indispensáveis à educação no século XXI, especialmente no contexto das escolas públicas brasileiras. O trabalho adota uma abordagem qualitativa, com base em revisão bibliográfica de autores que discutem as relações entre tecnologia, educação e cultura digital. Segundo Gil (2017), a pesquisa qualitativa permite compreender as dinâmicas culturais e educativas a partir da

análise de seus significados e implicações. Nesse mesmo sentido, Almeida (2021) reforça a importância da leitura crítica das fontes como parte constitutiva da construção do conhecimento científico.

As discussões aqui desenvolvidas partem do entendimento de que o ensino de tecnologia vai além da instrumentalização. Ele deve articular os componentes técnicos às práticas pedagógicas críticas e inclusivas. Moraes (s.d.) sustenta que a tecnologia, enquanto recurso educativo, só adquire sentido pedagógico quando integrada à lógica da formação cidadã, da criatividade e da resolução de problemas.

O desenvolvimento de competências digitais básicas, aliadas ao pensamento computacional e ao domínio das ferramentas tecnológicas, representa um dos pilares da formação integral do estudante contemporâneo. Em uma sociedade em que os dados, os algoritmos e a automação afetam profundamente a vida cotidiana, a escola precisa assumir o compromisso de formar sujeitos que compreendam, questionem e intervenham criticamente nas tecnologias que os rodeiam.

2 FUNDAMENTOS DIGITAIS E O LETRAMENTO TECNOLÓGICO NA ESCOLA

1927

O acesso à informação digital tornou-se um direito fundamental no século XXI, mas esse acesso só se concretiza plenamente quando acompanhado de letramento tecnológico. Trata-se de compreender os meios digitais, saber operá-los e, sobretudo, utilizá-los com criticidade, criatividade e ética. Para Bezerra e Lima (2019, p. 3), “o uso pedagógico das tecnologias contribui significativamente para a aprendizagem dos estudantes e deve ser orientado por objetivos didáticos bem definidos e contextualizados”.

Nesse sentido, a infraestrutura da escola pública é um ponto de partida importante. A ausência de computadores, redes estáveis de internet e suporte técnico impede que qualquer projeto formativo em tecnologia seja viável. Além disso, a falta de recursos pedagógicos específicos e de ambientes interativos limita as possibilidades de aprendizagem. Como afirmam Santos e Lopes (2016, p. 5), “é fundamental repensar a política educacional brasileira para que o uso das tecnologias não se resuma a iniciativas isoladas e pontuais, mas se torne parte integrante do projeto pedagógico das escolas”.

Além do acesso, é necessário investir em formação docente para uso das tecnologias como meio de aprendizagem. Os professores precisam compreender os fundamentos da

cultura digital, o funcionamento básico do hardware e do software, bem como as implicações do pensamento computacional na organização do raciocínio lógico e da criatividade dos estudantes. Almeida e Silveira (s.d.) destacam que a formação digital do professor está diretamente ligada à capacidade de promover experiências educativas significativas.

A cultura escolar precisa incorporar a linguagem tecnológica em seus múltiplos formatos: multimídia, algoritmos, interfaces gráficas e linguagens de programação básica. Isso não significa substituir os saberes tradicionais, mas articular novas possibilidades de construção do conhecimento. Silva e Neves (s.d.) defendem que a educação digital do século XXI deve ir “da página ao(s) ecrã(s)”, ou seja, integrar o livro, o vídeo, o áudio, o código e o ambiente virtual em uma proposta pedagógica coerente e emancipadora.

Portanto, o letramento tecnológico exige mais do que conectividade: pressupõe uma visão crítica sobre as tecnologias, uma apropriação prática dos seus fundamentos e uma intencionalidade pedagógica na forma de utilizá-las em favor do desenvolvimento humano.

2.1 Hardware e software como conteúdos formativos

O ensino sobre hardware e software na educação básica costuma ser negligenciado ou reduzido a conteúdos instrumentais, limitando o potencial pedagógico dessas áreas. No entanto, conhecer a estrutura dos equipamentos e a lógica de funcionamento dos sistemas computacionais contribui para formar sujeitos mais autônomos, criativos e aptos a atuar criticamente na sociedade digital. Bezerra e Lima (2019) argumentam que, ao compreender o funcionamento dos recursos tecnológicos, o aluno amplia sua capacidade de resolver problemas e inovar em diferentes contextos.

No campo do hardware, os estudantes devem aprender desde os componentes básicos – como processador, memória, dispositivos de entrada e saída – até as noções mais amplas de arquitetura computacional e montagem de equipamentos. Essa formação, quando bem conduzida, desenvolve habilidades práticas, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Como destacam Moraes (s.d.) e Martins e Gouveia (2022), essas atividades favorecem a aprendizagem baseada em projetos e estimulam o protagonismo estudantil.

O ensino de software deve ir além da utilização de programas prontos. É preciso explorar linguagens de programação acessíveis, interfaces de criação de jogos e ambientes digitais de autoria. Aprender a programar, mesmo em níveis iniciais, desenvolve o

1928

pensamento algorítmico, estimula a autonomia intelectual e amplia as possibilidades de expressão. Monteiro e Costa (2024) ressaltam que a aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia eficaz para introduzir conteúdos de software de maneira interdisciplinar e aplicada.

Integrar hardware e software em atividades práticas, como montagem de robôs educacionais ou criação de jogos, permite ao estudante vivenciar todo o ciclo da criação tecnológica, da ideia à execução. Orhani (2024) mostra que o uso de robôs em projetos de STEM estimula o engajamento e favorece a aprendizagem ativa.

Dessa forma, incluir hardware e software como conteúdos formativos nas escolas públicas é não apenas uma questão de inovação pedagógica, mas de justiça social, inclusão digital e formação de sujeitos preparados para o século XXI.

2.2 Pensamento computacional e habilidades do século XXI

O pensamento computacional é mais do que programar ou usar computadores. Ele envolve a capacidade de resolver problemas de forma lógica, identificar padrões, criar algoritmos e automatizar soluções. Essas habilidades são indispensáveis para o mundo do trabalho, da ciência e da vida cotidiana, e devem fazer parte da formação básica de todos os estudantes. Como explicam Bezerra e Lima (2019, p. 5), “o pensamento computacional articula linguagem, lógica e criatividade, e amplia a capacidade do aluno de se posicionar no mundo digital de forma crítica”.

A integração do pensamento computacional ao currículo pode ocorrer de forma transversal, por meio de projetos interdisciplinares que envolvam matemática, linguagens, ciências da natureza e ciências humanas. Essa abordagem evita a fragmentação e permite que o aluno comprehenda a aplicabilidade do raciocínio computacional em diferentes campos do saber. Galvanini (2024) defende que metodologias como o Team-Based Learning e o uso de projetos coletivos potencializam o pensamento crítico e colaborativo dos estudantes.

Além disso, a prática do pensamento computacional estimula a autonomia, a persistência e a capacidade de abstração. Essas competências, tradicionalmente pouco desenvolvidas pela escola, tornam-se indispensáveis em um mundo em que as tecnologias e as soluções inovadoras são produzidas em ciclos cada vez mais rápidos. Bitencourt (2024)

lembra que o pensamento crítico e a sabedoria prática precisam ser trabalhados em paralelo às habilidades técnicas, promovendo um equilíbrio entre saber-fazer e saber-refletir.

É importante também reconhecer as diferenças de acesso e de repertório dos estudantes em relação ao universo digital. O ensino do pensamento computacional deve ser adaptado aos diferentes contextos socioculturais, respeitando os tempos de aprendizagem e incentivando a participação ativa. Sonego et al. (2021) defendem que o uso de materiais digitais responsivos e acessíveis contribui para a inclusão e para a personalização do processo educativo.

Assim, o pensamento computacional, quando compreendido como estratégia cognitiva e não apenas como conteúdo técnico, torna-se ferramenta poderosa para desenvolver habilidades do século XXI, preparar o estudante para os desafios futuros e fortalecer seu protagonismo na sociedade digital.

2.3 Experiências pedagógicas e integração crítica dos recursos digitais

As experiências escolares que integram hardware, software e pensamento computacional em projetos pedagógicos demonstram que é possível romper com a lógica tradicional de ensino e promover aprendizagens significativas e contextualizadas. Práticas como o uso de robótica educacional, programação desplugada, criação de aplicativos e jogos, entre outras, favorecem o engajamento dos estudantes e a articulação entre teoria e prática. Fernandes e Salgueiro (2024) argumentam que metodologias baseadas em problemas favorecem a autonomia, a colaboração e a resolução criativa de desafios.

Muitas dessas experiências são conduzidas por professores que assumem posturas investigativas e inovadoras, mesmo em contextos de escassez. Braga e Nonato (2021) mostram que o blended learning, quando mediado com intencionalidade, contribui para transformar a sala de aula tradicional e inserir o estudante em um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo. Isso exige planejamento, formação continuada e apoio institucional, além de uma cultura escolar aberta à experimentação e ao erro.

Além da dimensão prática, essas experiências exigem uma leitura crítica das tecnologias, dos discursos que as cercam e dos impactos sociais do mundo digital. Almeida e Silveira (s.d.) destacam os riscos associados à exposição em rede, à coleta de dados e à lógica algorítmica que estrutura grande parte das interações digitais. Por isso, trabalhar com

tecnologia na escola também significa formar cidadãos conscientes, éticos e capazes de compreender os limites e os potenciais das ferramentas digitais.

As escolas que avançam nesse campo geralmente integram diferentes áreas do conhecimento, desenvolvem projetos colaborativos e constroem parcerias com universidades, institutos federais e movimentos de educação tecnológica. Monteiro e Costa (2024) enfatizam que a articulação entre teoria, prática e pesquisa é um dos caminhos para consolidar a cultura digital na educação.

Diante dessas possibilidades, cabe à gestão escolar e aos sistemas de ensino investir em formação docente, em infraestrutura e em políticas públicas que garantam o acesso, a permanência e a qualidade no uso das tecnologias. A integração crítica entre hardware, software e pensamento computacional é um dos pilares para a reinvenção da escola pública e para a formação integral do sujeito no século XXI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O domínio dos fundamentos tecnológicos tornou-se essencial para a formação dos estudantes na sociedade digital. Integrar hardware, software e pensamento computacional ao cotidiano escolar representa uma possibilidade concreta de promover inclusão digital, fortalecer a aprendizagem ativa e formar cidadãos mais conscientes e autônomos. A escola pública brasileira, ao assumir esse compromisso, amplia seu papel como espaço de inovação, justiça e transformação social.

1931

Para que essa integração ocorra de forma crítica, é necessário investir em formação docente, garantir infraestrutura adequada e construir propostas pedagógicas coerentes com a realidade dos estudantes. As experiências analisadas demonstram que a tecnologia, quando articulada ao pensamento pedagógico, deixa de ser acessório e passa a constituir eixo estruturante da educação para o século XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, F. J. de, & Silveira, M. A. (s.d.). Educação, práticas digitais e novos riscos em rede. *Anais do Workshop sobre Inclusão Digital (WIE)*. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/22363/22187>

Almeida, I. D. (2021). *Metodologia do Trabalho Científico*. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Secretaria de Programas de Educação Aberta e Digital (SPREAD).

Bezerra, A. M., & Lima, L. R. de. (2019). A importância do uso das tecnologias em sala de aula como mediadora no processo de ensino-aprendizagem. *Anais do Congresso Nacional de Educação – CONEDU*. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/trabalho_evi27_mdi_sa19_id1004_25092019073744.pdf

Bitencourt, S. M. (2024). Pensamento crítico e sabedoria prática na sala de aula: contribuições de Bell Hooks para a formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, 29. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782024290024>

Braga, I. M. dos S., & Nonato, G. A. (2021). A docência aplicada em práticas de blended learning sob a ótica da mediação da aprendizagem: Mecanismo de inovação e mudança da sala de aula tradicional. *SCIAS - Educação, Comunicação e Tecnologia*, 3(1), 44-64. <https://doi.org/10.36704/sciaseducomtec.v3i1.4849>

Fernandes, T., & Salgueiro, A. C. F. (2024). Problem Based Learning: metodologia de ensino ou organização curricular?. In *Transformando a sala de aula: metodologias ativas para profissionais da saúde em form(a)ção* (pp. 38-59). ARCO Editores. <https://doi.org/10.48209/978-65-5417-265-2>

Figueiredo, E. N., & Silva, C. A. (2023). Matriz SWOT como ferramenta estratégica para a gestão da educação infantil. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/372849936_matriz_swot_como_ferramenta_estrategica_para_a_gestao_da_educacao_infantil 1932

Galvanini, P. A. (2024). Aprendizagem baseada em equipes - Team Based Learning (TBL). In *Estratégias de ensino na formação superior em saúde* (pp. 93-102). Amplia Editora. <https://doi.org/10.51859/amplia.eef782.1124-8>

Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa* (6. ed.). Grupo Editorial Nacional (GEN).

Martins, E. R., & Gouveia, L. M. B. (2022). ML-SAI: modelo pedagógico fundamentado na sala de aula invertida destinado a atividades de m-learning. In *Tecnologia da Informação e Comunicação: pesquisas em inovações tecnológicas* (Vol. 2, pp. 173-186). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/220307993>

Monteiro, E. P., & Costa, A. V. G. da. (2024). A aprendizagem baseada em projetos na residência pedagógica: a formação de professores de Química. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 15(1), 1-19. <https://doi.org/10.26843/renclima.v15n1a17>

Moraes, A. F. (s.d.). O uso da tecnologia em sala de aula para fins pedagógicos. *Revista Monumenta, Unibf*. Disponível em:

<https://revistaunibf.emnuvens.com.br/monumenta/article/view/14/10>

Orhani, S. (2024). Mbot Robot as part of Project-Based Learning in STEM. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 16(4), 862–872. Disponível em: <https://doi.org/10.14571/brajets.v16.n4.862-872>

Santos, G. D. R., & Lopes, E. M. S. (2016). Tecnologia e Educação: perspectivas e desafios para a ação docente. *Revista Síntese*. Disponível em: https://aeda.edu.br/wp-content/uploads/2016/08/REVISTA-SINTESE_o4.pdf

Silva, L. R., & Neves, J. S. (s.d.). Da página ao(s) ecrã(s): tecnologia, educação e cidadania digital no século XXI. *Educação & Formação*, 4(2).

Sonego, A. H. S., Ribeiro, A. C. R., Machado, L. R., & Behar, P. A. (2021). Edumobile: desenvolvimento de um material educacional digital sobre estratégias pedagógicas para o uso da m-learning em sala de aula. In *Tecnologia da Informação e Comunicação: pesquisas em inovações tecnológicas* (pp. 124–136). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/210705509>