ISSN: 2358-8829

LETRAMENTO EM IA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS

Alexandre Rosa [1]

RESUMO

Este artigo tem como objetivo discutir, à luz de referenciais teóricos atualizados, a articulação entre o letramento em Inteligência Artificial (IA) e o pensamento computacional no contexto da Educação Básica brasileira. Parte-se do pressuposto de que a crescente presença de sistemas de IA no cotidiano escolar e social impõe a necessidade de formar estudantes capazes não apenas de operar tais tecnologias, mas de compreendê-las, avaliá-las criticamente e utilizá-las de forma ética e responsável. Por meio de revisão bibliográfica, o texto resgata os fundamentos do pensamento computacional propostos por Wing (2006) e Valente (2016), articula-os ao conceito de letramento em IA sistematizado por Long e Magerko (2020) e pela UNESCO (2024), e discute sua incorporação ao currículo nacional por meio do Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre Computação, homologado em 2022. O artigo também analisa dados atualizados do Censo Escolar e do Anuário Brasileiro da Educação Básica sobre infraestrutura tecnológica nas escolas públicas, evidenciando desafios significativos de formação docente e desigualdade de acesso. Conclui-se que o letramento em IA e o pensamento computacional constituem competências complementares e indissociáveis para a formação cidadã na Educação Básica, cuja efetivação depende de políticas articuladas de currículo, infraestrutura e formação continuada de professores.

Palavras-chave: Letramento em Inteligência Artificial; Pensamento computacional; Educação Básica; BNCC Computação; Formação docente.

[1] Professor Dr. Alexandre Rosa, Doutor em Ciências da Educação pela Universidad San Carlos (USC), Mestre em Gerência e Administração de Políticas Culturais e Educacionais pelo Instituto de Educacion Superior Kyre´y Saso - IESKS, Especialista em Educação Inclusiva e Arteterapia pela Faculdade de Venda Nova do Imigrante - FAVENI, graduado em Letras Português/Inglês pela Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC. E-mail: alexandre.rosa@usc.edu.py

ISSN: 2358-8829

ABSTRACT

This article discusses, in light of updated theoretical references, the relationship between Artificial Intelligence (AI) literacy and computational thinking within the context of Brazilian Basic Education. It is assumed that the growing presence of AI systems in school and social life requires the formation of students who are able not only to operate such technologies, but to understand, critically evaluate, and use them ethically and responsibly. Through a bibliographic review, the text revisits the foundations of computational thinking proposed by Wing (2006) and Valente (2016), relates them to the concept of AI literacy systematized by Long and Magerko (2020) and UNESCO (2024), and discusses their incorporation into the Brazilian national curriculum through the Complement to the National Common Curricular Base (BNCC) on Computing, approved in 2022. The article also analyzes updated data from the School Census and the Brazilian Basic Education Yearbook regarding technological infrastructure in public schools, highlighting significant challenges related to teacher education and unequal access. It concludes that AI literacy and computational thinking constitute complementary and inseparable competencies for civic formation in Basic Education, whose effectiveness depends on coordinated curriculum, infrastructure, and continuing teacher education policies.

Keywords: Artificial Intelligence literacy; Computational thinking; Basic Education; BNCC Computing; Teacher education.

ISSN: 2358-8829

1 – INTRODUÇÃO

A incorporação acelerada de sistemas de Inteligência Artificial (IA) em aplicativos, plataformas educacionais, redes sociais e dispositivos de uso cotidiano tem reconfigurado as competências necessárias à plena participação social e escolar de crianças e adolescentes. Ferramentas de IA generativa, sistemas de recomendação e assistentes virtuais já fazem parte da vivência de grande parte dos estudantes da Educação Básica, ainda que, em muitos casos, de forma pouco compreendida e pouco mediada pedagogicamente. Nesse cenário, consolida-se a necessidade de um novo campo de competências, denominado letramento em IA, que se soma e se articula ao já consolidado campo do pensamento computacional.

O pensamento computacional, popularizado internacionalmente a partir do artigo seminal de Wing (2006), refere-se a um conjunto de processos cognitivos — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos — que capacitam o indivíduo a formular e resolver problemas de forma sistemática, ainda que sem uso direto de computadores. No Brasil, esse campo ganhou centralidade curricular com a homologação, em 2022, do Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre Computação, que estabelece habilidades específicas para todas as etapas da Educação Básica (BRASIL, 2022).

Paralelamente, o campo do letramento em IA emerge como resposta à necessidade de formar usuários e cocriadores críticos de sistemas inteligentes. Long e Magerko (2020, p. 1) definem esse letramento como o conjunto de competências que permitem a um indivíduo avaliar criticamente tecnologias de IA, comunicar-se e colaborar de forma eficaz com sistemas inteligentes e utilizar a IA como ferramenta on-line, em casa e no trabalho. Em 2024, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) sistematizaram essas competências em um framework voltado especificamente a estudantes, organizado em quatro dimensões e três níveis de progressão (UNESCO, 2024).

Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo geral analisar, à luz da literatura especializada nacional e internacional, as relações teóricas e curriculares entre o letramento em IA e o pensamento computacional no âmbito da Educação

Básica brasileira. Os objetivos específicos são: (i) sistematizar os fundamentos teóricos de ambos os campos; (ii) discutir sua incorporação às políticas curriculares vigentes, com destaque para a BNCC Computação; e (iii) identificar, a partir de dados atualizados, os principais desafios para sua efetivação nas escolas públicas do país. O texto está estruturado em cinco seções, incluindo esta introdução, o referencial teórico, a discussão sobre o contexto curricular brasileiro, os desafios de implementação e as considerações finais.

Do ponto de vista metodológico, este artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, fundamentada na análise de literatura científica nacional e internacional, de documentos curriculares oficiais e de dados estatísticos públicos e atualizados sobre a infraestrutura tecnológica das escolas brasileiras. A escolha por essa abordagem justifica-se pela necessidade de articular, em um único referencial, produções teóricas de campos que costumam ser tratados de forma isolada na literatura educacional — de um lado, os estudos consolidados sobre pensamento computacional; de outro, a literatura emergente sobre letramento em Inteligência Artificial, ainda pouco sistematizada no contexto brasileiro.

Justifica-se, ainda, a relevância social e acadêmica do tema pela velocidade com que sistemas de IA generativa têm sido incorporados a plataformas de uso escolar e doméstico, muitas vezes sem que professores, gestores e famílias disponham de tempo e formação adequados para orientar criticamente seu uso por crianças e adolescentes. Nesse sentido, compreender como o letramento em IA pode ser articulado ao já consolidado campo do pensamento computacional constitui contribuição relevante tanto para o debate acadêmico quanto para a formulação de políticas públicas educacionais no Brasil.

ISSN: 2358-8829

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Do letramento ao letramento digital

O conceito de letramento, consolidado no campo educacional brasileiro pelos trabalhos de Soares (2004) e Kleiman (1995), designa o conjunto de práticas sociais de uso da leitura e da escrita, distinguindo-se da alfabetização, entendida como a aquisição do sistema alfabético em si. Soares (2004, p. 6) argumenta que alfabetização e letramento são processos interdependentes, indissociáveis e simultâneos, ainda que conceitualmente distintos, sendo ambos necessários à plena inserção social do sujeito.

A partir da intensificação do uso de tecnologias digitais na vida cotidiana e escolar, o conceito de letramento expandiu-se para abarcar novas práticas sociais mediadas por dispositivos digitais, dando origem à noção de letramento digital. Esse deslocamento conceitual preparou o terreno teórico para a emergência de dois campos mais específicos e interdependentes, tratados nas subseções seguintes: o pensamento computacional e o letramento em Inteligência Artificial.

2.2 Pensamento computacional: fundamentos e pilares

O termo pensamento computacional foi popularizado por Jeannette Wing, em artigo publicado na revista Communications of the ACM. Segundo a autora, trata-se de "uma forma de os seres humanos resolverem problemas" (WING, 2006, p. 33), que não pretende fazer com que as pessoas pensem como computadores, mas sim utilizar conceitos fundamentais da Ciência da Computação para resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano. Wing (2006, p. 35) destaca ainda que essa competência deve ser conceitual, e não meramente procedimental — trata-se de um modo de pensar, e não apenas de uma habilidade de programar.

No Brasil, José Armando Valente é uma das principais referências na sistematização do tema. Em artigo publicado na Revista e-Curriculum, o autor argumenta que a forma como as tecnologias digitais vêm sendo utilizadas nas escolas brasileiras, restrita majoritariamente a softwares de escritório, pouco tem contribuído para o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes (VALENTE, 2016, p. 864). Para o autor, a integração efetiva do pensamento computacional ao

currículo exige estratégias pedagógicas específicas e formação docente qualificada, e não apenas a disponibilização de equipamentos.

Do ponto de vista operacional, a literatura brasileira tem se apropriado da sistematização de quatro pilares constitutivos do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e pensamento algorítmico. Brackmann (2017), em tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), descreve a decomposição como a capacidade de identificar problemas complexos e dividi-los em partes menores e mais simples de gerenciar, o que permite ao estudante analisar cada parte individualmente e com maior profundidade. Essa mesma pesquisa, desenvolvida por meio de atividades desplugadas — ou seja, sem uso de computadores — em escolas brasileiras e espanholas, demonstrou, por meio de abordagem quase-experimental, melhoria significativa no desempenho de estudantes submetidos a esse tipo de intervenção pedagógica (BRACKMANN, 2017).

2.3 Letramento em Inteligência Artificial: conceito e dimensões

O letramento em Inteligência Artificial (AI Literacy) constitui campo de estudos relativamente recente, impulsionado pela crescente presença de sistemas de IA em contextos cotidianos e educacionais. Long e Magerko (2020, p. 1) sintetizam, a partir de revisão interdisciplinar da literatura, um conjunto de competências centrais desse letramento, relacionadas à capacidade de reconhecer a presença da IA em diferentes tecnologias, compreender minimamente seu funcionamento, avaliar criticamente suas saídas e interagir com tais sistemas de maneira informada e eficaz.

Em 2024, a UNESCO lançou o documento AI Competency Framework for Students, elaborado por Miao, Shiohira e Lao, com o objetivo de orientar sistemas educacionais na integração de objetivos de aprendizagem relacionados à IA nos currículos escolares em todo o mundo. O framework organiza as competências em quatro dimensões — mentalidade centrada no ser humano, ética da IA, técnicas e aplicações de IA, e design de sistemas de IA — distribuídas em três níveis de progressão: compreender, aplicar e criar (UNESCO, 2024). Trata-se do primeiro documento de referência internacional elaborado especificamente para orientar a formação de estudantes da Educação Básica nesse campo, o que evidencia sua atualidade e relevância para o debate educacional contemporâneo.

É importante destacar que letramento em IA e pensamento computacional não são conceitos equivalentes, ainda que profundamente relacionados. Enquanto o pensamento computacional enfatiza processos cognitivos de resolução de problemas aplicáveis a qualquer contexto, o letramento em IA volta-se especificamente para a compreensão crítica de sistemas baseados em aprendizagem de máquina, incluindo suas potencialidades, limitações, vieses algorítmicos e implicações éticas. Nesse sentido, o letramento em IA pode ser compreendido como uma extensão contemporânea e especializada do pensamento computacional, aplicada às tecnologias inteligentes que caracterizam a atual fase de digitalização da sociedade.

3 - LETRAMENTO EM IA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

3.1 A BNCC Computação: eixos e habilidades

Em fevereiro de 2022, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou o parecer que instituiu as Normas sobre Computação na Educação Básica, complemento à Base Nacional Comum Curricular, homologado pelo Ministério da Educação em setembro do mesmo ano. O documento estrutura-se em três eixos articulados: Pensamento Computacional, voltado à resolução de problemas por meio de algoritmos e lógica computacional; Mundo Digital, relativo à compreensão do funcionamento de hardware, software e infraestrutura tecnológica; e Cultura Digital, dedicado às implicações sociais, éticas e políticas do uso da tecnologia, incluindo temas como privacidade, desinformação e proteção de dados (BRASIL, 2022).

Um aspecto relevante do documento é que suas habilidades foram concebidas para poderem ser desenvolvidas de forma desplugada, ou seja, independentemente da disponibilidade de equipamentos tecnológicos nas escolas — o que, como será discutido na seção 4, constitui condição de viabilidade diante das desigualdades de infraestrutura ainda presentes na rede pública brasileira. As habilidades estão organizadas por ano de escolaridade, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, com progressão de complexidade que parte do reconhecimento de padrões simples até a elaboração de algoritmos com estruturas de decisão e repetição.

3.2 Convergências entre pensamento computacional e letramento em IA

Embora a BNCC Computação não trate exaustivamente do letramento em IA como campo autônomo, o eixo Cultura Digital já contempla habilidades relacionadas à compreensão crítica de tecnologias inteligentes, o que abre caminho para a incorporação progressiva desse letramento ao currículo da Educação Básica. Valente (2019, p. 147) argumenta que o letramento computacional — termo que o autor propõe como alternativa ao pensamento computacional — oferece uma compreensão mais ampla sobre o conceito de letramento relacionado às tecnologias digitais e às mídias, permitindo abarcar, em um mesmo arcabouço teórico, tanto concepções do pensamento computacional quanto da competência digital de forma mais geral.

Essa perspectiva é coerente com a proposta de convergência entre pensamento computacional e letramento em IA: ambos os campos compartilham processos cognitivos como abstração, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico, ao mesmo tempo em que o letramento em IA acrescenta uma camada específica de compreensão sobre como sistemas de aprendizagem de máquina processam dados, geram previsões e podem reproduzir vieses presentes nos dados de treinamento. Assim, atividades pedagógicas de pensamento computacional — como a criação de algoritmos simples e a identificação de padrões — podem servir de base cognitiva para a introdução gradual de conceitos de IA já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, antes mesmo do contato direto dos estudantes com ferramentas de IA generativa.

3.3 Estratégias pedagógicas: computação desplugada e ferramentas educacionais

Entre as estratégias pedagógicas mais estudadas para o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica brasileira, destaca-se a computação desplugada, metodologia que permite trabalhar conceitos de lógica computacional por meio de jogos, dinâmicas corporais e materiais concretos, sem depender do uso de computadores (BRACKMANN, 2017). Essa abordagem tem se mostrado particularmente relevante em contextos de infraestrutura tecnológica precária, comuns em parcela significativa das escolas públicas brasileiras.

Quando há disponibilidade de equipamentos, ferramentas de programação em blocos, como o Scratch, e ambientes de introdução à IA voltados a estudantes, como os desenvolvidos no âmbito de iniciativas educacionais internacionais, têm sido

empregados para tornar tangíveis conceitos abstratos de aprendizagem de máquina, como classificação de imagens e reconhecimento de padrões, permitindo que crianças e adolescentes experimentem, de forma lúdica e supervisionada, a lógica subjacente a sistemas de IA. A combinação entre atividades desplugadas e ferramentas digitais, quando disponíveis, tende a favorecer uma progressão pedagógica coerente com os três níveis de progressão propostos pela UNESCO — compreender, aplicar e criar (UNESCO, 2024) —, adaptando-se às diferentes faixas etárias e etapas da Educação Básica.

3.4 Exemplos de práticas pedagógicas integradoras

No que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, atividades desplugadas de reconhecimento de padrões — como a organização de sequências de objetos, sons ou movimentos corporais — podem anteceder e preparar o terreno cognitivo para discussões posteriores sobre como sistemas de IA "aprendem" a reconhecer padrões em grandes volumes de dados. Nos anos finais do Ensino Fundamental, a criação de algoritmos simples envolvendo estruturas de decisão pode ser articulada a discussões introdutórias sobre como sistemas de recomendação de plataformas de vídeo e redes sociais tomam decisões automatizadas a partir do comportamento dos usuários.

Já no Ensino Médio, etapa em que os estudantes já utilizam de forma mais autônoma ferramentas de IA generativa para tarefas escolares, a ênfase pedagógica pode se deslocar progressivamente do pensamento computacional propriamente dito para o letramento crítico em IA, incluindo debates sobre autoria, plágio acadêmico, vieses algorítmicos e os limites éticos da delegação de tarefas cognitivas a sistemas automatizados — competências previstas nos níveis mais avançados de progressão do framework da UNESCO (2024). Essa progressão pedagógica, dos anos iniciais ao Ensino Médio, ilustra como pensamento computacional e letramento em IA podem ser integrados de forma coerente e gradual ao longo de toda a trajetória escolar.

4 - DESAFIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

4.1 Infraestrutura tecnológica e desigualdades regionais

Dados do Censo Escolar 2024, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), indicam que o percentual de escolas públicas brasileiras com acesso à internet passou de 88,5%, em 2023, para 90,0%, em 2024, evidenciando avanço gradual, ainda que insuficiente diante da urgência do tema. É importante ressaltar, contudo, que a conexão registrada nem sempre se traduz em acesso efetivo por parte dos estudantes: segundo o Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024, publicado pelo movimento Todos Pela Educação com base em micro dados do Censo Escolar, apenas 39,2% das escolas públicas disponibilizavam internet para uso pedagógico dos alunos em 2023, e somente 29,7% possuíam laboratório de Informática (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2024).

Essas desigualdades não se distribuem de forma homogênea pelo território nacional: regiões Norte e Nordeste apresentam índices de conectividade e de disponibilidade de equipamentos consistentemente inferiores à média nacional, assim como escolas localizadas em áreas rurais, comunidades indígenas e quilombolas. Tal cenário reforça a pertinência da estratégia adotada pela BNCC Computação de conceber habilidades que possam ser desenvolvidas de forma desplugada, mas também evidencia que a ausência de infraestrutura tecnológica adequada compromete a plena efetivação do letramento em IA, campo que, por sua própria natureza, depende em maior grau do contato direto dos estudantes com sistemas digitais reais para que se desenvolvam competências de avaliação crítica desses sistemas.

4.2 Formação inicial e continuada de professores

A efetivação curricular do letramento em IA e do pensamento computacional depende, em grande medida, da formação docente. Grande parte dos professores atualmente em exercício na Educação Básica brasileira não teve, em sua formação inicial, contato sistemático com conceitos de Ciência da Computação ou de Inteligência Artificial, o que gera insegurança pedagógica e resistência à incorporação dessas temáticas em sala de aula. Valente (2016) já apontava esse desafio como um dos principais entraves à integração do pensamento computacional ao currículo da Educação Básica, argumentando que a formação de professores deve ser tratada como condição estrutural, e não como etapa complementar, dos processos de mudança curricular.

No caso específico do letramento em IA, esse desafio se intensifica em razão da rapidez com que as tecnologias de IA generativa têm evoluído nos últimos anos, tornando particularmente difícil a atualização constante de professores e currículos. Programas de formação continuada, comunidades de prática entre docentes e materiais pedagógicos elaborados a partir de referenciais como o framework da UNESCO (2024) surgem, nesse contexto, como estratégias promissoras para reduzir a defasagem entre o ritmo de desenvolvimento tecnológico e a capacidade de resposta dos sistemas educacionais.

4.3 Dimensão ética e letramento crítico em IA

Por fim, é fundamental que o letramento em IA na Educação Básica não se restrinja à dimensão técnica ou operacional, mas incorpore também uma perspectiva crítica e ética, alinhada à dimensão de "mentalidade centrada no ser humano" prevista no framework da UNESCO (2024). Isso implica discutir, já nos anos iniciais de escolarização, temas como vieses algorítmicos, privacidade de dados, autoria e plágio no uso de ferramentas de IA generativa, e os limites éticos da delegação de tarefas cognitivas a sistemas automatizados.

Essa dimensão crítica dialoga diretamente com o eixo Cultura Digital da BNCC Computação e com a tradição brasileira de letramento crítico, sistematizada por autores como Valente (2019). Trata-se de formar não apenas usuários proficientes de tecnologias de IA, mas cidadãos capazes de questionar o papel dessas tecnologias na sociedade, de reconhecer seus limites e de participar ativamente das decisões coletivas sobre seus usos — o que constitui, em última análise, o horizonte formativo mais amplo tanto do pensamento computacional quanto do letramento em IA.

ISSN: 2358-8829

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou sistematizar, a partir de referenciais teóricos atualizados, as relações entre o letramento em Inteligência Artificial e o pensamento computacional no contexto da Educação Básica brasileira. A análise evidenciou que, embora se trate de campos conceitualmente distintos, pensamento computacional e letramento em IA compartilham processos cognitivos fundamentais e podem ser articulados de forma progressiva ao longo da escolarização, desde atividades desplugadas nos anos iniciais até experiências mais complexas de avaliação crítica de sistemas de IA no Ensino Médio.

A homologação da BNCC Computação, em 2022, representa avanço significativo ao instituir, pela primeira vez, diretrizes nacionais obrigatórias para o ensino de computação na Educação Básica. Contudo, os dados atualizados do Censo Escolar e do Anuário Brasileiro da Educação Básica revelam que a efetivação plena dessas diretrizes, especialmente no que se refere ao letramento em IA, ainda enfrenta desafios estruturais relacionados à infraestrutura tecnológica desigual e à formação docente insuficiente.

Conclui-se que a promoção articulada do pensamento computacional e do letramento em IA deve ser tratada como política educacional prioritária, associada a investimentos contínuos em conectividade, equipamentos e formação de professores, sob pena de que as desigualdades já existentes no sistema educacional brasileiro se aprofundem diante da aceleração tecnológica em curso. Recomenda-se, para pesquisas futuras, o desenvolvimento de estudos empíricos que avaliem, em diferentes redes de ensino, o impacto de propostas pedagógicas que integrem explicitamente o letramento em IA aos eixos já consolidados da BNCC Computação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. ***Normas sobre Computação na Educação Básica*** – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC/CNE, 2022.

BRACKMANN, C. P. ***Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica***. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

KLEIMAN, A. B. (Org.). **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995.

LONG, D.; MAGERKO, B. **What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations**. In: PROCEEDINGS OF THE 2020 CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, CHI '20, 2020, Honolulu. Anais [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2020. p. 1-16.

SOARES, M. **Letramento e alfabetização: as muitas facetas**. Revista Brasileira de Educação, n. 25, p. 5-17, 2004.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2024**. São Paulo: Todos Pela Educação, 2024.

UNESCO. **AI competency framework for students**. Paris: UNESCO, 2024. 80 p.

VALENTE, J. A. **Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica**: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

VALENTE, J. A. **Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital?** Novos desafios da educação. Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019.

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.