

Quem Vai Ensinar Computação? Dimensionando a Demanda Docente para a BNCC Computação no Brasil

Yuri Souza Padua^{1,2}, Rodolfo Azevedo¹

¹Instituto de Computação
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo
Campinas – SP - Brasil, CEP: 13083-970.

²Universidade de Sorocaba (UNISO)
Rodovia Raposo Tavares, km 92,5 - Vila Artura
Sorocaba - SP - Brasil, CEP: 18023-000.

yuri.padua@ic.unicamp.br, rodolfo.azevedo@unicamp.br

Abstract. *Implementing the Brazilian Computing Curriculum Guidelines in elementary and lower secondary education relies on teaching capacity at a national scale, but the scale of this demand remains insufficiently understood. This paper analyzes the 2025 School Census and historical series from the Higher Education Census to estimate the order of magnitude of teacher demand under multiple Computing implementation scenarios. The analytical frame includes 119,244 schools, 1,173,351 classes, and 25,806,767 enrollments. In 2025, only 17.8% of schools presented any census-based teacher indicator related to Computing/ICT. Four scenarios were explored. In the intermediate scenario, assuming one weekly class in the early years, two in the later years, and a capacity of 25 weekly classes per teacher, gross demand reaches 139,319 trained teachers; in the hybrid scenario, which shifts the unit of analysis to the training of classroom teachers in the early years, the scale approaches 770,000 training positions. In contrast, Computing/Informatics teacher education programs had only 925 graduates in 2024. The paper concludes that implementation cannot rely solely on specific initial teacher education, requiring large-scale in-service teacher development, stronger Computing teacher education programs, the incorporation of Computing into Pedagogy and other teacher education degrees, usable infrastructure, and continuous monitoring.*

Keywords: Computing education; elementary education; teacher education; School Census; Higher Education Census; education policy.

Resumo. *A implementação da BNCC Computação no Ensino Fundamental depende de disponibilidade docente em escala nacional, mas essa demanda ainda é pouco dimensionada. Este artigo analisa o Censo Escolar de 2025 e séries históricas do Censo da Educação Superior para dimensionar cenários de demanda docente para a Computação no Ensino Fundamental brasileiro. O recorte reúne 119.244 escolas, 1.173.351 turmas e 25.806.767 matrículas. Em 2025, apenas 17,8% das escolas apresentavam algum sinal censitário docente de proximidade com Computação/TIC. Foram explorados quatro cenários. No cenário intermediário, com uma aula semanal nos anos iniciais, duas nos anos*

finais e capacidade de 25 aulas semanais por professor, a demanda bruta é de 139.319 professores capacitados; no cenário híbrido, que desloca a unidade de análise para a capacitação de professores regentes nos anos iniciais, a escala aproxima-se de 770 mil posições formativas. Em contraste, cursos de docência em Computação/Informática registraram apenas 925 concluintes em 2024. Conclui-se que a implementação da BNCC Computação não pode depender apenas da formação inicial específica, exigindo formação continuada em serviço, fortalecimento da Licenciatura em Computação, incorporação da área em Pedagogia e demais licenciaturas, infraestrutura utilizável e monitoramento contínuo.

Palavras-chave: BNCC Computação; Ensino Fundamental; formação docente; Censo Escolar; Censo da Educação Superior; política educacional.

1. Introdução

A Computação passou a integrar formalmente a Educação Básica (EB) brasileira com a Resolução CNE/CEB n.º 1/2022, que definiu normas sobre Computação como complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [Brasil 2022]. A Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída pela Lei n.º 14.533/2023, reforçou esse movimento ao incorporar à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional a educação digital, com foco em letramento digital, ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais [Brasil 2023b]. Mais recentemente, as Diretrizes Operacionais Nacionais de 2025 orientaram a integração curricular da educação digital e midiática, com atualização curricular em 2025 e implementação a partir de 2026, associando essa agenda a critérios do VAAR/Fundeb¹ [Brasil 2025, MEC 2026]. Assim, a questão central já não é apenas reconhecer a relevância da Computação, mas dimensionar em que medida o sistema educacional dispõe de capacidade docente para implementá-la em escala nacional.

Este artigo concentra-se no Ensino Fundamental (EF), etapa obrigatória e de grande escala, que reúne desde a alfabetização até os anos finais da escolarização básica. No recorte analisado do Censo Escolar de 2025 (CE25), foram identificadas 119.244 escolas com EF, 1.173.351 turmas, 25.806.767 matrículas e 1.718.481 docentes vinculados à etapa. As redes municipais concentram a maior parte dessa escala, especialmente nos anos iniciais, o que torna a implementação da BNCC Computação dependente de arranjos compatíveis com professores regentes, especialistas, infraestrutura e capacidade administrativa local.

Três anos após a incorporação formal da Computação à BNCC, o CE25 indica um teto administrativo ainda baixo: apenas 17,8% das escolas do recorte apresentavam algum sinal docente de proximidade com Computação/TIC, 11,0% possuíam docente vinculado a Informática/Computação e 8,2% registravam docente com formação continuada em Educação/TIC. Como essas variáveis não possuem série histórica consistente nos anos anteriores, tais valores não medem evolução temporal; indicam o estoque observável em 2025 nos registros censitários. Esses sinais também não comprovam aderência curricular, suficiência formativa ou qualidade pedagógica da oferta [INEP 2025a], mas delimitam o ponto de partida administrativo antes da indução operacional e financeira prevista em 2026.

¹Fundeb refere-se ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da EB e de Valorização dos Profissionais da Educação. VAAR refere-se ao Valor Aluno Ano Resultado, modalidade de complementação da União ao Fundeb associada a condicionalidades e indicadores de melhoria de gestão e resultados educacionais.

Diante desse cenário, este artigo dimensiona a ordem de grandeza da demanda docente para implementar a BNCC Computação no EF brasileiro. Para isso, utiliza uma base integrada do Censo Escolar de 2025 e séries históricas do Censo da Educação Superior (CES), construindo cenários sensíveis a diferentes hipóteses de carga curricular, capacidade docente e organização pedagógica. No cenário intermediário, com uma aula semanal nos anos iniciais, duas nos anos finais e capacidade de 25 aulas semanais por professor, a demanda bruta é de 139.319 professores capacitados. No cenário híbrido, que considera professores regentes nos anos iniciais, a escala se aproxima de 770 mil posições formativas. Em contraste, cursos de docência em Computação/Informática registraram apenas 925 concluintes em 2024, volume incompatível com a implementação nacional caso a formação inicial específica fosse tomada como única estratégia.

O artigo organiza-se da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o contexto e os trabalhos relacionados; a Seção 3, os dados e procedimentos; a Seção 4, os resultados; a Seção 5, a discussão; e a Seção 6, as conclusões.

2. Contexto e trabalhos relacionados

A inserção da Computação na EB não é exclusiva do contexto brasileiro. Nas últimas décadas, diferentes países revisaram seus currículos para incluir Ciência da Computação, Informática, Pensamento Computacional (PC), programação, dados e cultura digital, por meio de disciplinas específicas, integração a componentes existentes, abordagens transversais ou modelos híbridos [Heintz et al. 2016, Webb et al. 2017, Bocconi et al. 2016, European Commission/EACEA/Eurydice 2022]. Essa diversidade mostra que a discussão curricular, embora necessária, não explica sozinha a viabilidade da implementação: é preciso considerar escopo, progressão conceitual, etapa de início, formação docente, recursos didáticos e articulação com políticas nacionais [Heintz et al. 2016, Webb et al. 2017]. Assim, a pergunta sobre o que ensinar deve ser acompanhada por questões sobre quem ensinará, com qual formação e sob quais condições institucionais.

A formação docente aparece recorrentemente como um dos principais gargalos da Computação escolar. Estudos sobre *Computing*, tecnologias digitais e desenvolvimento profissional indicam desafios de infraestrutura, tempo, recursos, conhecimento de conteúdo, confiança docente e domínio pedagógico da área [Sentance and Csizmadia 2017, Stringer et al. 2022]. Revisões recentes reforçam que formações efetivas combinam conhecimento conceitual, práticas pedagógicas, aprendizagem ativa, acompanhamento e conexão com o contexto real de ensino [Darling-Hammond et al. 2017, Ni et al. 2023, Espinal et al. 2024, Liu et al. 2024, Ma et al. 2025]. No Brasil, revisões sobre formação para algoritmos, programação e PC identificam públicos, durações e estratégias variadas, além de lacunas na articulação entre conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e tecnológicos [Kretzer et al. 2020, Schabarum Mikuska et al. 2024]. Em conjunto, esses achados indicam que a preparação para ensinar Computação não deve ser reduzida ao treinamento instrumental no uso de ferramentas digitais [Valente 2016, Yadav et al. 2017].

A diferença entre etapas escolares também afeta a demanda docente. Nos anos iniciais, conteúdos de Informática ou Computação tendem a ser assumidos por professores generalistas, enquanto nos anos finais cresce a presença de especialistas [European Commission/EACEA/Eurydice 2022]. Esse padrão dialoga com a organização brasileira, marcada pelo professor regente ou polivalente nos anos iniciais e por maior especialização disciplinar nos anos finais [Pimenta et al. 2017,

Cruz and Batista Neto 2012]. Assim, a BNCC Computação dificilmente será implementada por um único modelo docente em todo o EF.

A literatura brasileira já registrava experiências com PC, programação, robótica educacional e Computação Desplugada antes da BNCC Computação [Bordini et al. 2016, Brackmann et al. 2017]. Trabalhos posteriores avançaram em currículos, materiais e intervenções pedagógicas para diferentes anos escolares [Bittencourt et al. 2021, Santana et al. 2019, Santana et al. 2020, Grebogy et al. 2024]. Contudo, essa produção permanece mais voltada ao desenho e à experimentação pedagógica do que ao dimensionamento nacional da capacidade de implementação.

Diante desse panorama, a lacuna enfrentada por este artigo não está na defesa da relevância da Computação na Educação Básica, já amplamente discutida pela literatura, mas no dimensionamento de sua viabilidade operacional em escala nacional. Estudos nacionais já utilizaram bases censitárias para analisar carência docente, adequação da formação e relação entre formação inicial e atuação profissional em componentes curriculares consolidados [Bof et al. 2023]. Contudo, permanece pouco explorado o dimensionamento da demanda docente para a BNCC Computação, que exige articular, em uma mesma análise, a escala de escolas e turmas do Ensino Fundamental, os indicadores censitários de oferta em Computação/TIC, as diferenças entre anos iniciais e finais, cenários de carga curricular, infraestrutura disponível e capacidade histórica da formação inicial docente em Computação. Sem essa articulação, o debate tende a permanecer no plano declaratório: reconhece-se a importância da Computação, mas não se dimensiona a operação necessária para convertê-la em realidade educacional. Este estudo contribui ao tratar a implementação curricular como problema empiricamente dimensionável de capacidade docente, institucional e formativa.

3. Metodologia

Esta seção descreve as fontes de dados, os recortes analíticos e os procedimentos utilizados para transformar registros censitários em cenários condicionais de demanda docente.

3.1. Fontes de dados e recortes

Este estudo utiliza bases públicas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), combinando o Censo Escolar da Educação Básica e o Censo da Educação Superior [INEP 2025b, INEP 2025a, INEP 2024]. O Censo Escolar é empregado para estimar a demanda por professores capacitados para a BNCC Computação no EF; o Censo da Educação Superior, para comparar essa demanda com a escala histórica da formação inicial docente em Computação, Pedagogia e demais licenciaturas. Assim, o CE25 é tratado como linha de base administrativa imediatamente anterior à implementação curricular prevista a partir de 2026.

A principal fonte é uma base integrada do CE25, consolidada no nível da escola. Diferentemente de anos anteriores, os microdados de 2025 exigiram combinar tabelas de escola, matrícula, docente e turma pelo identificador `CO_ENTIDADE`. Esse procedimento permitiu agregar informações de turmas, matrículas e docentes, preservando a escola como unidade de análise para estimar cenários nacionais de implementação.

O recorte principal inclui escolas com ao menos uma turma nos anos iniciais ou finais do EF em 2025, identificadas pelas variáveis `QT_TUR_FUND_AI` e `QT_TUR_FUND_AF`. Foram excluídas unidades que ofertavam exclusivamente outras etapas ou modalidades.

O recorte resultou em 119.244 escolas, 683.563 turmas de anos iniciais, 489.788 turmas de anos finais e 25.806.767 matrículas. Escolas pequenas, rurais, multietapa ou com organização diferenciada foram mantidas para preservar a heterogeneidade do sistema educacional. A base integrada foi usada para dimensionar a escala do EF, identificar sinais censitários de Computação/TIC e caracterizar condições de implementação, como dependência administrativa, localização, infraestrutura digital, laboratório de informática e internet para alunos. Para a análise complementar das desigualdades regionais, esses indicadores foram também agregados por região geográfica.

Microdados anuais do Censo Escolar de 2009 a 2025 foram analisados complementarmente para contextualizar tendências de escala e infraestrutura. Como as variáveis de Computação/TIC disponíveis em 2025 não possuem equivalentes consistentes nos anos anteriores, não se estimaram séries históricas para elas.

Como fonte complementar, utilizam-se microdados do Censo da Educação Superior de 1995 a 2024. Foram consolidados recortes de cursos associados à docência em Computação, Informática, Educação em Computação e áreas afins, além de recortes agregados de Pedagogia e demais licenciaturas. O indicador central é o número de concluintes, interpretado como medida aproximada de fluxo formativo anual, e não como medida direta de professores disponíveis, atuantes no EF ou preparados para implementar a BNCC Computação. Devido a mudanças de *layout*, classificação e registro dos microdados, especialmente em cursos a distância, os resultados são analisados em termos de ordem de grandeza. Os procedimentos de agregação, o dicionário de variáveis e as tabelas derivadas são disponibilizados no artefato suplementar indicado ao final do artigo.

3.2. Indicadores censitários e cenários de demanda docente

O Censo Escolar não possui variável única que indique se uma escola dispõe de professores preparados para implementar a BNCC Computação. Por isso, este estudo utiliza indicadores censitários de oferta potencial, tratados como sinais parciais da área, e não como comprovação de prontidão pedagógica. Foram considerados três indicadores: turmas com registro de Informática/Computação como disciplina ou componente curricular (QT_TUR_BAS_DISC_INFO_COMPUTACAO), docentes vinculados a Informática/Computação (QT_DOC_BAS_DISC_INFO_COMPUTACAO) e docentes com formação continuada em Educação/TIC (QT_DOC_BAS_ESPEC_EDUC_TIC) [INEP 2025a, INEP 2025b]. Esses campos foram binarizados no nível da escola. O docente em Informática/Computação é tratado como indicador mais direto; a formação em Educação/TIC, como sinal mais amplo e indireto, pois não equivale necessariamente à formação em Computação, programação ou pensamento computacional.

Embora o marco normativo brasileiro não fixe carga semanal nacional única e deixe às redes definir a decisão sobre a forma de implementação curricular, os valores foram tratados como cenários condicionais [Brasil 2025]. Uma pesquisa europeia identificou consenso em torno de 1–2 horas semanais no ensino primário e 1–3 horas no secundário inferior [Informatics for All 2025]. Evidências inglesas indicam que uma hora semanal, embora frequente, pode ser insuficiente nos anos posteriores [The Royal Society 2017, Ofsted 2022]. A Tabela 1 resume os cenários.

Nos cenários progressivo e intensivo, distinguiu-se o 1º–2º ano do 3º–5º ano por corresponder ao ciclo inicial de alfabetização, no qual se assume introdução mais pontual da Computação, preferencialmente integrada à leitura, à escrita e a abordagens desplug-

das [Brasil 2018, Brasil 2023a]. Turmas multietapa, multisseriadas ou não seriadas foram mantidas no total da etapa correspondente.

Tabela 1. Cenários de carga semanal de Computação por turma

Cenário	Anos iniciais	Anos finais
Mínimo	1 aula/sem.	1 aula/sem.
Intermediário	1 aula/sem.	2 aulas/sem.
Progressivo	1 aula/sem. no 1º–2º ano; 2 aulas/sem. no 3º–5º ano	2 aulas/sem.
Intensivo	1 aula/sem. no 1º–2º ano; 2 aulas/sem. no 3º–5º ano	3 aulas/sem.

A demanda docente foi estimada pela razão entre a carga semanal requerida pela escola e a capacidade semanal do professor. Para a escola i , no cenário s :

$$D_i^s(C) = \max \left(1, \left\lceil \frac{H_i^s}{C} \right\rceil \right), \quad (1)$$

em que H_i^s é obtida multiplicando-se o número de turmas de cada etapa ou ano escolar pela carga semanal definida no cenário correspondente; C representa a capacidade semanal do professor; e o operador teto converte frações de carga em posições docentes inteiras. O termo $\max(1, \cdot)$ preserva o piso de ao menos um professor capacitado por escola. A demanda nacional corresponde à soma das demandas das escolas analisadas.

A capacidade docente foi tratada como parâmetro de sensibilidade, com quatro valores: 20, 25, 26,7 e 29,2 aulas por semana. Esses valores são tratados como tempos equivalentes de interação pedagógica, não como padronização nacional de hora-aula. O valor de 20 representa capacidade conservadora; 25, cenário operacional intermediário; 26,7 aproxima o limite de dois terços de uma jornada semanal de 40 horas para atividades de interação com estudantes, conforme a Lei n.º 11.738/2008 [Brasil 2008]; e 29,2 corresponde ao tempo médio semanal de ensino reportado por professores brasileiros em tempo integral na TALIS 2024 [OECD 2025]. Este último é usado apenas como cenário alto de comparação, não como recomendação normativa.

Também foi considerado um cenário híbrido. Nele, os anos iniciais são modelados como posições formativas de professores regentes por turma, enquanto os anos finais são calculados por carga semanal de especialistas. Esse cenário dialoga com a organização típica do EF brasileiro, marcada pelo professor regente ou polivalente nos anos iniciais e por maior especialização disciplinar nos anos finais [Pimenta et al. 2017, Cruz and Batista Neto 2012]. Na metodologia, ele é tratado apenas como modelo de cálculo; sua interpretação educacional é retomada nos resultados e na discussão. O cenário híbrido não estima novos professores de Computação, mas docentes ou funções docentes a alcançar por políticas de formação.

Por fim, os indicadores censitários de Computação/TIC foram utilizados apenas como sinais de oferta existente. No cenário conservador, nenhum indicador reduz a demanda bruta. Em leituras otimistas, escolas com ao menos um sinal censitário de Computação/TIC podem ser consideradas como possuidoras de uma posição aproveitável. Essa leitura é tratada como limite analítico superior, pois os registros censitários não comprovam aderência curricular, suficiência formativa ou qualidade pedagógica da oferta.

Alcance da análise. As estimativas devem ser interpretadas como cenários condicionais, e não como medidas exatas da demanda real de professores. A consolidação no nível da escola permite estimar a ordem de grandeza nacional, mas não reconstruir a alocação individual de docentes por turma, componente ou carga horária. Os indicadores censitários de Computação/TIC indicam sinais de oferta ou proximidade com a área, mas não medem aderência curricular, qualidade pedagógica ou aprendizagem [INEP 2025a].

4. Resultados

Os resultados são apresentados em três blocos: escala e capacidade instalada do EF, demanda docente por cenário e capacidade de reposição pela formação inicial.

4.1. Escala do Ensino Fundamental e oferta censitária de Computação/TIC

Por anteceder a implementação curricular prevista a partir de 2026, esse recorte oferece um retrato de base da capacidade instalada antes da exigência operacional mais recente. No recorte do CE25 adotado neste estudo, foram identificadas 119.244 escolas com pelo menos uma turma de EF, reunindo 25.806.767 matrículas, 1.173.351 turmas e 1.718.481 docentes vinculados à etapa. A Tabela 2 sintetiza essa escala por dependência administrativa, mostrando forte concentração nas redes municipais.

Tabela 2. Escala do Ensino Fundamental por dependência administrativa, 2025

Dependência	Escolas	Matrículas	Turmas EF	Anos Iniciais/Finais	Docentes EF
Federal	53	23.684	969	339 / 630	2.310
Estadual	20.718	5.865.509	227.518	64.768 / 162.750	414.851
Municipal	73.790	15.145.609	686.509	450.274 / 236.235	934.483
Privada	24.683	4.771.965	258.355	168.182 / 90.173	366.837
Total	119.244	25.806.767	1.173.351	683.563 / 489.788	1.718.481

A análise dos sinais censitários de Informática/Computação indica presença restrita da área nas escolas de EF. No recorte analisado, 13.608 escolas registravam turma de Informática/Computação, 13.140 possuíam docente vinculado a esse componente e 9.787 tinham docente com formação continuada em Educação/TIC. Somados os sinais docentes, 21.226 escolas apresentavam ao menos um indicador de proximidade com Computação/TIC, enquanto 98.018 não apresentavam nenhum desses sinais. A Tabela 3 sintetiza esses indicadores e, para comparação, mostra que registros de turmas em Matemática, Língua Portuguesa e Ciências aparecem em cerca de 99% das escolas do recorte.

Tabela 3. Sinais censitários de Computação/TIC e componentes

Indicador	Escolas	%
Com turma de Informática/Computação	13.608	11,4
Com docente em Informática/Computação	13.140	11,0
Com docente em Educação/TIC	9.787	8,2
Com ambos os sinais docentes	1.701	1,4
Com ao menos um sinal docente	21.226	17,8
Sem nenhum dos sinais docentes	98.018	82,2
Componentes consolidados ^a	118.067–119.096	99,0–99,9
Língua Inglesa	80.176	67,2

^a Faixa observada para Matemática, Língua Portuguesa, Ciências e Artes.

Esses indicadores exigem cautela: docente em Informática/Computação é o sinal censitário mais direto de oferta explícita, mas não comprova aderência à BNCC Computação nem suficiência formativa; formação em Educação/TIC, por sua vez, é um sinal mais amplo e indireto. Ainda assim, o contraste com componentes consolidados mostra que a institucionalização censitária da Computação permanece restrita.

A infraestrutura escolar reforça o diagnóstico. Embora 93,1% das escolas do recorte tivessem internet geral em 2025, apenas 74,4% registravam internet para aprendizagem, 50,7% internet para alunos e 34,0% laboratório de informática. A presença de conexão não implica acesso discente, uso pedagógico regular, dispositivos disponíveis ou condições para atividades de programação, robótica, dados e autoria digital; a pesquisa TIC Educação 2023 também distingue conectividade, acesso dos alunos, disponibilidade de computadores e uso pedagógico da rede [CGI.br 2024].

A capacidade instalada varia tanto por dependência administrativa quanto territorialmente. As redes municipais, responsáveis por 61,9% das escolas do recorte, apresentavam níveis reduzidos de oferta explícita e infraestrutura: apenas 8,5% registravam turma de Computação/TIC, 8,3% possuíam docente vinculado ao componente, 8,9% tinham docente com formação continuada em Educação/TIC, 23,8% dispunham de laboratório de informática e 40,8% de internet para alunos. As diferenças regionais reforçam essa desigualdade: no Norte, 7,4% das escolas apresentavam algum sinal docente, 16,2% laboratório e 27,6% internet para alunos; no Sul, esses percentuais alcançavam 23,4%, 57,5% e 77,1%, respectivamente. Em conjunto, os dados evidenciam baixa presença censitária de professores e turmas de Computação/TIC e infraestrutura pedagógica digital incompleta, sobretudo nas redes de maior escala e nos territórios com menor capacidade instalada. As desagregações completas por unidade da Federação, região, dependência administrativa e localização estão disponíveis no artefato suplementar.

4.2. Demanda docente por cenário

A partir dos cenários de carga semanal definidos na Tabela 1, foram estimadas demandas brutas de professores capacitados para diferentes combinações de intensidade curricular e capacidade docente. O primeiro valor de referência é o piso institucional: como o recorte analisado contém 119.244 escolas com EF, um modelo de um professor capacitado por escola resultaria em 119.244 professores. Esse piso, contudo, ignora o número de turmas atendidas por escola e tende a subestimar a demanda em unidades maiores. Por exemplo, no cenário intermediário, uma escola com 10 turmas nos anos iniciais e 20 nos anos finais demandaria 50 aulas semanais de Computação; com capacidade de 25 aulas por professor, seriam necessárias duas posições docentes, e não apenas uma.

A Tabela 4 apresenta a demanda estimada no modelo de professor especialista por carga semanal, aplicando as quatro capacidades definidas na metodologia. Em todos os cenários brutos, preserva-se o piso de ao menos um professor por escola. As duas linhas residuais constituem análises de sensibilidade do cenário intermediário e descontam, no máximo, uma posição por escola sinalizada na Tabela 3.

Os resultados indicam que a demanda bruta varia de 122.818 a 187.821 professores, conforme a intensidade curricular e a capacidade semanal adotadas. O cenário intermediário é a referência central do estudo: uma aula semanal nos anos iniciais, duas aulas nos anos finais e capacidade de 25 aulas semanais por professor. Sob essas hipóteses, a demanda bruta estimada é de 139.319 professores capacitados. Esse valor deve ser lido

como ordem de grandeza condicionada ao modelo e não como número definitivo.

Tabela 4. Demanda docente por cenário curricular e capacidade semanal

Cenário curricular	20	25	26,7	29,2
Mínimo	131.507	125.497	124.531	122.818
Intermediário bruto	150.686	139.319	136.101	132.549
Residual: docente Info./Comp.	137.546	126.179	122.961	119.409
Residual: algum sinal docente	129.460	118.093	114.875	111.323
Progressivo	165.534	150.349	147.172	142.369
Intensivo	187.821	166.107	162.566	155.710

Nota: As colunas indicam a capacidade semanal em aulas ou tempos equivalentes. Nas linhas residuais, desconta-se da demanda intermediária bruta, no máximo, uma posição por escola: em 13.140 escolas com docente em Informática/Computação ou em 21.226 escolas pertencentes à união dos dois sinais docentes da Tabela 3, sem dupla contagem.

As linhas residuais da Tabela 4 (cuja regra de dedução está em sua nota explicativa) indicam o efeito hipotético de aproveitar sinais censitários já existentes. Se apenas escolas com docente em Info/Comp fossem consideradas como possuidoras de uma posição potencialmente aproveitável, a demanda residual do cenário intermediário cairia para 126.179 professores. Em uma leitura mais ampla, considerando escolas com ao menos um sinal docente de Computação, cairia para 118.093. Essas estimativas devem ser lidas como limites superiores de aproveitamento, pois os registros censitários não comprovam aderência efetiva à BNCC Computação, suficiência formativa ou qualidade pedagógica.

A comparação com o piso institucional também mostra que o modelo de um professor por escola subestima a demanda. No cenário intermediário bruto, seriam necessários 20.075 professores adicionais em relação ao piso de 119.244, e 18.020 escolas demandariam mais de um professor. Esse resultado evidencia que o piso é útil como patamar mínimo de cobertura, mas não captura a heterogeneidade do total de turmas entre escolas.

O modelo especialista não é a única hipótese plausível de implementação. Como os anos iniciais do EF são tipicamente organizados em torno do professor regente, também foi estimado um cenário híbrido: cada turma dos anos iniciais corresponde a uma posição formativa de professor regente, enquanto os anos finais são atendidos por especialistas calculados por carga semanal. Essa mudança de unidade de contagem explica a diferença de escala em relação ao cenário intermediário especialista. Em vez de dimensionar apenas professores especialistas por carga agregada, o cenário híbrido considera as 683.563 turmas dos anos iniciais como 683.563 posições formativas de regentes. Com duas aulas semanais nos anos finais e capacidade de 25 aulas semanais, somam-se 87.522 posições especialistas, totalizando 771.085 posições formativas; desse total, 88,6% correspondem aos anos iniciais e 11,4% aos anos finais. Com três aulas semanais nos anos finais, a demanda de especialistas sobe para 101.240 posições, totalizando 784.803 posições formativas, das quais 87,1% se referem aos anos iniciais e 12,9% aos anos finais.

Esses valores não representam necessariamente novas contratações, mas docentes ou funções docentes a alcançar por políticas de formação. A diferença entre os 139.319 professores do cenário intermediário especialista e as mais de 770 mil posições do cenário híbrido decorre sobretudo do modelo de atendimento: no primeiro, a demanda é calculada por carga semanal de especialistas; no segundo, incorpora-se a formação dos regentes responsáveis pelas turmas dos anos iniciais. Em síntese, conforme variam carga, capaci-

dade e organização pedagógica, a demanda situa-se na faixa de 123–188 mil professores no modelo especialista e 770–785 mil posições formativas no modelo híbrido.

4.3. Formação inicial e capacidade de reposição

As estimativas anteriores indicam que a implementação da BNCC Computação exige um contingente expressivo de professores capacitados. Para avaliar se a formação inicial específica poderia suprir essa demanda em horizonte plausível, analisou-se a série histórica de cursos de licenciatura em Computação, Informática e áreas afins no Censo da Educação Superior entre 1995 e 2024 [INEP 2024]. Em 2024, esses cursos registraram apenas 925 concluintes; mesmo no pico histórico identificado, de 1.477 concluintes em 2015, o fluxo anual permaneceria muito inferior à demanda estimada.

Considerando o cenário intermediário de 139.319 professores capacitados, seriam necessários aproximadamente 150,6 anos de concluintes no patamar de 2024 para atingir o volume demandado. O cenário real, contudo, é ainda mais restritivo: esse cálculo supõe que todos os 925 egressos ingressariam no EF, desconsiderando sua possível atuação no mercado corporativo, no Ensino Médio, na Educação Profissional e Tecnológica ou fora da docência. Esse abismo estrutural evidencia a diferença de ordem de grandeza entre a capacidade da formação inicial específica e a escala da implementação nacional. Portanto, a Licenciatura em Computação é indispensável para consolidar a área, formar docentes especializados e sustentar a qualidade pedagógica na EB [Linhares and Santos 2021]. Entretanto, conforme o contraste calculado neste estudo, seu fluxo atual de concluintes é insuficiente para viabilizar isoladamente a implementação nacional.

A comparação com Pedagogia e demais licenciaturas mostra outra dimensão do problema. Em 2024, Pedagogia registrou 105.726 concluintes; Pedagogia e demais licenciaturas, 206.967. Esses egressos não estão necessariamente preparados para lecionar Computação, mas indicam a escala potencial de uma política de médio prazo que incorpore programação e PC à formação inicial. A distinção é crucial nos anos iniciais, em que a implementação pode depender do professor regente. Contudo, as DCNs gerais de formação docente não operacionalizam a Computação como ciência, área de conhecimento ou objeto de ensino da Educação Básica. Nesses documentos, as tecnologias digitais são tratadas sobretudo como recursos pedagógicos, comunicacionais ou instrumentais, sem explicitar formação mínima em BNCC Computação, PC, algoritmos ou programação. A exceção é a Licenciatura em Computação, como esperado, cujas DCNs tratam de fundamentos próprios da área [Brasil 2016]. Contudo, seu fluxo de concluintes, como mostrado anteriormente, é insuficiente para sustentar isoladamente a implementação nacional. Assim, há desalinhamento normativo entre a Computação prescrita para a EB [Brasil 2022] e a formação inicial dos professores que deverão implementá-la [Brasil 2006, Brasil 2024]. Portanto, a política de formação para a BNCC Computação deve articular três frentes: formação continuada em serviço dos docentes já nas redes, fortalecimento da Licenciatura em Computação e revisão curricular de Pedagogia e demais licenciaturas para incorporar Computação como objeto de conhecimento, não apenas como recurso instrumental/pedagógico.

5. Discussão

Os resultados indicam que a implementação da BNCC Computação no EF brasileiro não pode ser sustentada, em horizonte plausível, apenas pela formação inicial específica em Computação. A diferença entre a demanda intermediária estimada de 139.319 professores capacitados e os 925 concluintes em cursos de docência em Computação/Informática

em 2024 evidencia uma diferença de ordem de grandeza. Assim, a Licenciatura em Computação permanece indispensável para consolidar a área e formar especialistas, mas a implementação nacional exige formação continuada em serviço e incorporação sistemática da Computação em Pedagogia e licenciaturas. A lacuna das DCNs gerais de formação docente torna essa incorporação ainda mais crítica, pois a Computação não pode depender apenas de iniciativas institucionais isoladas. A Universidade Virtual do Estado de São Paulo constitui um contraponto relevante ao incorporar o PC ao ciclo básico da Pedagogia, por meio de disciplina de 80 horas cuja ementa inclui noções de algoritmos, raciocínio lógico e programação em blocos [UNIVESP 2022, UNIVESP 2023]. Contudo, por depender de decisão institucional, iniciativa assim não substituem uma orientação nacional explícita para Pedagogia e licenciaturas.

Essa formação deve operar em camadas complementares: formação continuada em serviço para alcançar os docentes já atuantes; incorporação da Computação em Pedagogia e demais licenciaturas; e formação especializada de professores, formadores e lideranças curriculares. Em qualquer dessas camadas, iniciativas efetivas combinam foco no conteúdo, aprendizagem ativa, colaboração, acompanhamento, feedback e conexão com o contexto real de ensino [Darling-Hammond et al. 2017]. No caso da Computação e do PC, isso exige conhecimentos conceituais e estratégias pedagógicas para trabalhar algoritmos, programação, dados, abstração e impactos sociais da tecnologia [Yadav et al. 2017, Ni et al. 2023, Espinal et al. 2024, Liu et al. 2024, Ma et al. 2025].

A escala do problema também exige diferenciar perfis docentes. Nos anos iniciais, a implementação tende a depender do professor regente em propostas integradas ou desplugadas. Já nos anos finais, a progressiva complexidade conceitual reforça a necessidade de especialistas ou de docentes com formação equivalente e suficientemente aprofundada: é nessa etapa que ocorre a transição pedagógica da programação em blocos para a baseada em texto, além da formalização de algoritmos e práticas de resolução de problemas [Weintrop and Wilensky 2019]. Referenciais instrucionais estruturados para essa progressão, incluindo *frameworks* para o ensino de programação nos anos finais, podem reduzir a necessidade de cada rede reconstruir isoladamente objetivos, sequências didáticas e critérios de avaliação; sua adoção, contudo, não elimina a necessidade de formação docente, acompanhamento pedagógico e infraestrutura adequada. Sem essa preparação, a implementação corre o risco de ser reduzida ao mero letramento digital, focado no uso instrumental de softwares, em detrimento do PC. Em termos curriculares, um componente específico aproxima-se do modelo especialista (123–188 mil docentes), enquanto a integração ao trabalho dos regentes nos anos iniciais desloca o esforço para sua formação; o cenário híbrido combina ambos, totalizando 770–785 mil posições formativas.

Os resultados mostram ainda que a BNCC Computação é, em grande medida, um problema municipal. As redes municipais concentram a maioria das escolas, matrículas e turmas dos anos iniciais, mas apresentam menores sinais censitários de Computação/TIC e menor infraestrutura pedagógica digital. Nesse contexto, abordagens de Computação Desplugada e materiais de baixo custo podem mitigar provisoriamente restrições de infraestrutura no ensino de fundamentos como algoritmos, decomposição e representação de dados [Bordini et al. 2016, Grebogy et al. 2024, Brackmann et al. 2017]. Não substituem, contudo, o acesso a computadores necessário para transpor e praticar esses conhecimentos no ambiente digital [Grebogy et al. 2024]. Portanto, políticas baseadas apenas em materiais curriculares, cursos abertos ou adesão voluntária tendem a produzir

implementação desigual; municípios, especialmente os pequenos, rurais ou com menor capacidade técnica, precisam ser tratados como unidade central de planejamento, com apoio federativo, formação de formadores e mecanismos de acompanhamento.

Por fim, os indicadores administrativos analisados são necessários para acompanhar a escala, mas insuficientes para verificar a implementação substantiva. Sinais censitários de oferta, infraestrutura ou formação continuada devem ser complementados por estudos amostrais, análise de materiais, avaliações formativas e pesquisas com professores e estudantes. Em síntese, os resultados deslocam a discussão do plano declaratório para o plano da implementação: o desafio já não é reconhecer a Computação como componente da EB, mas formar professores, apoiar redes e monitorar sua execução nacionalmente.

6. Conclusão

Este artigo dimensionou a ordem de grandeza do esforço docente necessário para implementar a BNCC Computação no EF brasileiro, combinando dados do CE25 e séries históricas do CES. Os resultados indicam que a implementação não é apenas questão curricular, mas problema de escala: o recorte reúne 119.244 escolas, 1.173.351 turmas e 25.806.767 matrículas. No cenário intermediário, com uma aula semanal nos anos iniciais, duas nos anos finais e capacidade de 25 aulas semanais por professor, a demanda bruta é de 139.319 professores capacitados. Quando os anos iniciais são tratados pela lógica do professor regente, o cenário híbrido alcança 771.085 posições formativas, podendo chegar a 784.803 com três aulas semanais nos anos finais. Esse contraste mostra que a demanda não deve ser lida como número único, mas como ordem de grandeza condicionada à carga curricular, à capacidade docente e ao modelo de atendimento.

A capacidade observável nos registros censitários ainda é restrita: apenas 17,8% das escolas apresentavam ao menos um sinal docente de proximidade com Computação/TIC e os indicadores de infraestrutura pedagógica digital permanecem inferiores à presença geral de internet. Além disso, a formação inicial específica em Computação/Informática registrou apenas 925 concluintes em 2024, volume incompatível com a demanda estimada caso fosse tomado como estratégia exclusiva. A Licenciatura em Computação é indispensável para consolidar a área e formar especialistas, mas a implementação nacional exige também formação continuada em serviço e incorporação sistemática de Computação em Pedagogia e nas demais licenciaturas. Como as estimativas não incorporam perdas de tempo instrucional efetivo, a carga necessária pode ser maior em contextos nos quais o tempo líquido de ensino seja reduzido [Kraft and Novicoff 2024, Beberman et al. 2025].

Em síntese, a BNCC Computação, a PNED e as Diretrizes Operacionais de 2025 consolidaram a direção normativa e ampliaram a urgência da implementação a partir de 2026; o desafio agora é convertê-la em capacidade concreta de execução. Isso exige professores formados, redes apoiadas, infraestrutura utilizável, materiais pedagógicos e monitoramento contínuo, com atenção especial às redes municipais. Exige, também, enfrentar a lacuna curricular da formação inicial docente: Pedagogia e demais licenciaturas devem incorporar Computação de modo explícito e verificável como objeto de conhecimento, e não apenas tratar tecnologias digitais como recursos pedagógicos. Sem essa articulação, a Computação tende a permanecer como promessa curricular, mas, com planejamento sistêmico, pode tornar-se componente efetivo da formação básica brasileira.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 316067/2023-7; da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2025/19399-8; e da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP); e FAEPEX processo nº 3098/26.

Disponibilidade de Artefatos

Os scripts de análise, o dicionário de variáveis, a planilha consolidada e as tabelas suplementares desagregadas por região, unidade da Federação, dependência administrativa e localização estão disponíveis em <https://github.com/yuripadua/quem-vai-ensinar-computacao-sbie2026>. O repositório também inclui arquivos de validação que confrontam os resultados calculados com os valores apresentados neste artigo.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas como apoio auxiliar à redação, revisão textual, revisão de código e estruturação de scripts. Em particular, foram utilizadas interações com o ChatGPT, da OpenAI. As decisões metodológicas, a seleção das fontes, a validação dos dados, as interpretações dos resultados e a versão final do artigo são de responsabilidade dos autores.

Referências

- Beberman, X., Novicoff, S., Trindade Ribeiro, A., Robinson, C. D., and Loeb, S. (2025). Understanding Disruptions: Causes of and Variation in Lost Instructional Time. Technical Report EdWorkingPaper 25-1239, Annenberg Institute at Brown University.
- Bittencourt, R. A., Santana, B. L., and Araújo, L. G. J. (2021). Computação Fundamental: Currículo e Livros Didáticos de Computação para o Ensino Fundamental II. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:662–691.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., and Engelhardt, K. (2016). Developing Computational Thinking in Compulsory Education: Implications for Policy and Practice. Technical Report EUR 28295 EN, Joint Research Centre, European Commission, Luxembourg.
- Bof, A. M., Caseiro, L. Z., and Mundim, F. C. (2023). Carência de professores na educação básica: risco de apagão? In *Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais: contribuições ao novo Plano Nacional de Educação II*, volume 9, pages 11–49. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, DF.
- Bordini, A., Avila, C. M. O., Weissshahn, Y., Cunha, M. M. d., Cavalheiro, S. A. d. C., Foss, L., Aguiar, M. S. d., and Reiser, R. H. S. (2016). Computação na Educação Básica no Brasil: o Estado da Arte. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, 23(2):210–238.
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., and Barone, D. (2017). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, WiPSCE '17, pages 65–72. ACM.

- Brasil (2006). Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Diário Oficial da União. Acesso em: 31 maio 2026.
- Brasil (2008). Lei No. 11.738, de 16 de julho de 2008: Regulamenta a alínea “e” do inciso III do caput do art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o piso salarial profissional nacional para os profissionais do magistério público da educação básica. Texto legal oficial. Acesso em: 21 abr. 2026.
- Brasil (2016). Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Diário Oficial da União. Acesso em: 31 maio 2026.
- Brasil (2018). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Acesso em: 13 maio 2026.
- Brasil (2022). Resolução CNE/CEB No. 1, de 4 de outubro de 2022: Define normas sobre Computação na Educação Básica, em complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Diário Oficial da União. Acesso em: 21 abr. 2026.
- Brasil (2023a). Decreto n.º 11.556, de 12 de junho de 2023: Institui o compromisso nacional criança alfabetizada. Diário Oficial da União. Acesso em: 1 jun. 2026.
- Brasil (2023b). Lei No. 14.533, de 11 de janeiro de 2023: Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera a Lei No. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Texto legal oficial. Acesso em: 10 maio 2026.
- Brasil (2024). Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Diário Oficial da União. Acesso em: 31 maio 2026.
- Brasil (2025). Resolução CNE/CEB No. 2, de 21 de março de 2025: Institui as Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular de educação digital e midiática. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Acesso em: 25 maio 2026.
- CGI.br (2024). *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2023*. Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo. Acesso em: 13 maio 2026.
- Cruz, S. P. d. S. and Batista Neto, J. (2012). A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. *Revista Brasileira de Educação*, 17(50):385–398.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., and Gardner, M. (2017). Effective Teacher Professional Development. Technical report, Learning Policy Institute, Palo Alto, CA.
- Espinal, A., Vieira, C., and Magana, A. J. (2024). Professional Development in Computational Thinking: A Systematic Literature Review. *ACM Transactions on Computing Education*, 24(2):1–24. Article 27.
- European Commission/EACEA/Eurydice (2022). Informatics Education at School in Europe. Technical report, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

- Grebog, E. C., Castilho, M. A., and Santos, I. (2024). Computação Desplugada: Um Recurso Para o Estímulo de Habilidades Relacionadas ao Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 32:359–389.
- Heintz, F., Mannila, L., and Färnqvist, T. (2016). A Review of Models for Introducing Computational Thinking, Computer Science and Computing in K–12 Education. In *Proceedings of the 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–9. IEEE.
- INEP (2024). Microdados do Censo da Educação Superior. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Página de acesso aos microdados anuais do Censo da Educação Superior, incluindo série histórica. Acesso em: 08 maio 2026.
- INEP (2025a). Caderno de conceitos e orientações do Censo Escolar 2025: 1a etapa da coleta. Technical report, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasília, DF. Acesso em: 21 abr. 2026.
- INEP (2025b). Microdados do Censo Escolar da Educação Básica. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Página de acesso aos microdados anuais do Censo Escolar da Educação Básica. Acesso em: 10 maio 2026.
- Informatics for All (2025). A european survey on requirements for the informatics school curriculum and informatics school teachers' education. Technical report, Informatics Europe. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16925750>.
- Kraft, M. A. and Novicoff, S. (2024). Time in School: A Conceptual Framework, Synthesis of the Causal Research, and Empirical Exploration. *American Educational Research Journal*, 61(4):724–766.
- Kretzer, F. M., Gresse von Wangenheim, C., Hauck, J. C. R., and Pacheco, F. S. (2020). Formação Continuada de Professores para o Ensino de Algoritmos e Programação na Educação Básica: Um Estudo de Mapeamento Sistemático. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28:389–419.
- Linhares, A. C. O. and Santos, K. S. (2021). A licenciatura em computação no brasil: histórica e contexto atual. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:188–208.
- Liu, Z., Gearty, Z., Richard, E., Orrill, C. H., Kayumova, S., and Balasubramanian, R. (2024). Bringing Computational Thinking into Classrooms: A Systematic Review on Supporting Teachers in Integrating Computational Thinking into K–12 Classrooms. *International Journal of STEM Education*, 11(1):51.
- Ma, H., Dong, Y., Jing, B., Zeng, Y., and Sun, J. (2025). Effectiveness of In-Service Computer Science Teachers' Professional Development in K–12 Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of STEM Education*, 12:29.
- MEC (2026). Educação Digital e Midiática passa a integrar critérios do VAAR. Ministério da Educação. Acesso em: 25 maio 2026.
- Ni, L., Bausch, G., and Benjamin, R. (2023). Computer Science Teacher Professional Development and Professional Learning Communities: A Review of the Research Literature. *Computer Science Education*, 33(1):29–60.
- OECD (2025). Results from TALIS 2024: Brazil. Technical report, OECD Publishing, Paris. Country note. Acesso em: 21 abr. 2026.

- Ofsted (2022). Research Review Series: Computing. Office for Standards in Education, Children's Services and Skills. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/research-review-series-computing/research-review-series-computing>. Acesso em: 11 maio 2026.
- Pimenta, S. G., Fusari, J. C., Pedroso, C. C. A., and Pinto, U. d. A. (2017). Os cursos de licenciatura em Pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. *Educação e Pesquisa*, 43(1):15–30.
- Santana, B. L., Araújo, L. G. J., and Bittencourt, R. A. (2019). Computação e Eu: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sexto Ano do Ensino Fundamental II. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 21–30. Sociedade Brasileira de Computação.
- Santana, B. L., Araújo, L. G. J., and Bittencourt, R. A. (2020). Computação e Sociedade: Uma Proposta de Educação em Computação para o Oitavo Ano do Ensino Fundamental II. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, pages 81–90. Sociedade Brasileira de Computação.
- Schabarum Mikuska, M. I., Brisola Brito Prado, M. E., and Valente, J. A. (2024). Formação de Professores no Brasil em Pensamento Computacional: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (38):40–51.
- Sentance, S. and Csizmadia, A. (2017). Computing in the Curriculum: Challenges and Strategies from a Teacher's Perspective. *Education and Information Technologies*, 22(2):469–495.
- Stringer, L. R., Lee, K. M., Sturm, S., and Giacaman, N. (2022). A Systematic Review of Primary School Teachers' Experiences with Digital Technologies Curricula. *Education and Information Technologies*, 27:12585–12607.
- The Royal Society (2017). After the Reboot: Computing Education in UK Schools. Acesso em: 11 maio 2026.
- UNIVESP (2022). COM100 – Pensamento Computacional: Plano de Ensino. Plano de ensino institucional. Acesso em: 31 maio 2026.
- UNIVESP (2023). Matriz Curricular Licenciatura em Pedagogia 2023. Matriz curricular institucional. Acesso em: 31 maio 2026.
- Valente, J. A. (2016). 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*, 14(3):864–897. Acesso em: 18 julho 2026.
- Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P., and Sysło, M. M. (2017). Computer Science in K–12 School Curricula of the 21st Century: Why, What and When? *Education and Information Technologies*, 22(2):445–468.
- Weintrop, D. and Wilensky, U. (2019). Transitioning from introductory block-based and text-based environments to professional programming languages in high school computer science classrooms. *Computers & Education*, 142:103646.
- Yadav, A., Stephenson, C., and Hong, H. (2017). Computational Thinking for Teacher Education. *Communications of the ACM*, 60(4):55–62.