

Apropriação Conceitual e Transposição Didática dos Eixos da Computação por Docentes da Educação Básica: Uma Análise Qualitativa em Fóruns Assíncronos

Antonio Alexandre Lima^{1,2}, Marcelo Tibau¹, Sean W. M. Siqueira¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – Av. Pasteur, 458 – 22290-250 – Rio de Janeiro – Brazil

² Faculdade de Formação de Professores (FFP) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – R. Francisco Portela, 1470 – 24435-005 – São Gonçalo – RJ – Brazil

profaalima@gmail.com, {marcelo.tibau, sean}@uniriotec.br

Resumo. Este artigo apresenta uma investigação qualitativa, ancorada na Análise de Conteúdo, sobre a apropriação conceitual e a transposição didática dos eixos da Computação por docentes da Educação Básica. O corpus empírico engloba 79 postagens de 31 cursistas em três fóruns assíncronos de uma disciplina de formação continuada de professores. Os resultados revelaram a superação da visão instrumental da tecnologia, com foco na ética, no letramento digital e no uso do raciocínio computacional como metalinguagem. Na transposição didática, a precariedade da infraestrutura escolar foi contornada por meio da computação desplugada e de dispositivos pessoais. Neste sentido, propõe-se que a formação docente priorize a perspectiva sociotécnica, de modo a viabilizar a transversalidade da Computação.

Abstract. This paper presents a qualitative investigation, grounded in Content Analysis, of the conceptual appropriation and didactic transposition of the Computing axes by K-12 Education teachers. The empirical corpus comprises 79 posts from 31 participants across three asynchronous forums in a continuing teacher education course. The results revealed the overcoming of an instrumental view of technology, focusing on ethics, digital literacy, and the use of computational reasoning as a metalanguage. Regarding didactic transposition, the precariousness of school infrastructure was circumvented by using unplugged computing and personal devices. We propose that teacher education prioritize a socio-technical perspective to enable the integration of Computing across the curriculum.

1. Introdução

A consolidação da Computação como área de conhecimento transversal na Educação Básica reflete a necessidade de atualização da estrutura curricular diante da realidade em que a informação e as tecnologias assumiram centralidade nos processos sociais, culturais e econômicos [Castells 2000, Baygi et al. 2021]. Para além da mera proficiência no uso de artefatos digitais, a dinâmica contemporânea demanda da escola a responsabilidade de formar sujeitos capazes de intervir criticamente em sistemas digitais [Smith et al. 2019, UNESCO 2017]. O pleno exercício da cidadania exige práticas emancipadoras que desmistifiquem a suposta neutralidade das tecnologias [Albuquerque and Siqueira 2025].

No contexto brasileiro, a inclusão da Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BRASIL 2022] estabelece três eixos conceituais indissociáveis: Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional (PC) [SBC 2018, SBC 2024]. Entretanto, a efetivação dessas diretrizes em sala de aula esbarra em um problema estrutural, a distância entre o currículo prescrito e a realidade formativa dos educadores. A maioria dos professores não se sente tecnicamente e metodologicamente preparada para lecionar com e sobre tecnologias [CGI.br 2023]. Consequentemente, a exigência de inserir a Computação de forma transdisciplinar gera resistências e inseguranças na rotina didática [Fagundes et al. 2023].

A superação desse panorama demanda uma transposição didática complexa. Os educadores precisam estruturar cenários de aprendizagem em que os eixos da Computação atuem como modeladores da cognição, afastando-se de práticas tecnicistas [Raabe et al. 2020]. A literatura brasileira recente sobre a formação de professores da Educação Básica em Informática na Educação, contudo, tem privilegiado três recortes que deixam esse percurso pouco documentado. Um primeiro conjunto de estudos avalia a percepção dos docentes e as condições de infraestrutura por meio de questionários e produtos educacionais finais [Cardoso et al. 2024, Veloso 2024, Lima et al. 2025], captando resultados declarados, mas não o processo de construção de sentidos que os antecede. Um segundo conjunto investiga as interações em ambientes virtuais sob a ótica da regulação afetiva e do suporte socioemocional [Oliveira et al. 2023, Matos et al. 2019, Matos et al. 2022], iluminando como o docente enfrenta a insegurança tecnológica, sem examinar o teor conceitual do que ele elabora. Um terceiro conjunto documenta a transposição didática já consolidada em disciplinas específicas, como Matemática e Ciências da Natureza, sobretudo [Gurczakoski 2023, Rafalski et al. 2024, Antunes 2022, Rocha 2023], deixando em aberto como docentes sem afinidade prévia com o raciocínio lógico-formal se apropriam dos três eixos.

Configura-se, assim, uma lacuna quanto ao percurso formativo do professor, no que se refere à construção dialógica, à negociação de sentidos e ao esforço de apropriação teórica antes de sua consolidação em procedimentos de ensino. A relevância de investigar esse processo reside na necessidade de compreender a transição cognitiva do educador, fornecendo subsídios empíricos para o aprimoramento de políticas públicas e de matrizes de formação continuada. Em formações de professores, os fóruns assíncronos não avaliativos configuram-se como ambientes adequados para investigar o discurso natural e as estratégias de enfrentamento dos docentes diante do desafio da adoção transversal da Computação [Lima et al. 2022].

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo apresentar uma análise qualitativa da apropriação conceitual dos eixos da Computação e das evidências de sua transposição didática expressas por professores da Educação Básica em fóruns *online* assíncronos. Como cenário empírico de investigação, o estudo utiliza os registros textuais de cursistas em uma disciplina de formação continuada de professores. A análise qualitativa estrutura-se sobre a base de dados de três fóruns temáticos específicos, que acompanharam o percurso metodológico dos docentes: (I) o reconhecimento crítico do Mundo Digital e da Cultura Digital; (II) a percepção analítica do PC; e (III) o compartilhamento de planos de aula, espaço onde os saberes teóricos foram discutidos visando à aplicação em práticas didáticas transversais. Antecipando os achados, a análise indicou que a apro-

priação conceitual se deu pelo questionamento da visão instrumental da tecnologia, com convergência em torno da ética e do letramento midiático e com o reconhecimento do Pensamento Computacional como metalinguagem aplicável a disciplinas não exatas. Na transposição didática, a precariedade da infraestrutura escolar não inviabilizou o planejamento, uma vez que os docentes recorreram à computação desplugada, a dispositivos pessoais e à materialização lúdica de conceitos lógicos.

Para alcançar este propósito, este artigo está organizado da seguinte forma: a próxima seção consolida o Referencial Teórico sobre os eixos da Computação na BNCC e a transposição didática. A seguir, apresentam-se os Trabalhos Relacionados à temática. Na Seção 4, delineiam-se o *Design* e o Percorso Formativo da Disciplina que subsidiou a interação nos fóruns. Na sequência, detalha-se a Metodologia da Pesquisa e os procedimentos da Análise Qualitativa adotada. A Seção 6 apresenta a Análise e Discussão dos Resultados e, por fim, a última seção encerra a apresentação deste trabalho com as Conclusões.

2. Referencial Teórico-Conceitual

A fundamentação deste estudo apoia-se nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [BRASIL 2022], que estruturam a Computação na Educação Básica nos eixos de Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional [SBC 2024, SBC 2018, Wing 2006]. A integração e a efetivação destes saberes demandam uma transposição didática, processo no qual os docentes adaptam os preceitos normativos à realidade sociotécnica do ambiente escolar [Raabe et al. 2020, Fagundes et al. 2023]. Devido ao limite de páginas exigido, a íntegra desta seção encontra-se em repositório externo.

3. Trabalhos Relacionados

Para situar a originalidade desta investigação, conduziu-se um levantamento exploratório da literatura, orientado pelos procedimentos de busca e seleção descritos por [Kitchenham and Charters 2007], sem a pretensão de exaustividade de uma revisão sistemática. O levantamento buscou identificar estudos que analisassem qualitativamente interações em fóruns virtuais ou postagens de professores da Educação Básica a respeito dos eixos da Computação.

A busca cobriu a produção brasileira recente indexada na Biblioteca Digital da SBC, com atenção aos anais do SBIE, do WIE e dos workshops correlatos, e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no período de 2018 a 2025, recorte que acompanha a publicação das primeiras diretrizes da SBC [SBC 2018] e a homologação do complemento à BNCC [BRASIL 2022]. Foram combinados os descritores formação de professores, educação básica, eixos da computação, pensamento computacional, fórum assíncrono e análise qualitativa, em português. Incluíram-se estudos empíricos que tomassem docentes da Educação Básica como sujeitos e que analisassem registros discursivos ou práticas de transposição dos eixos da Computação; excluíram-se trabalhos centrados em estudantes, em licenciandos em Computação ou em docentes já especialistas na área, bem como relatos de experiência sem tratamento analítico dos dados. A seleção final priorizou os estudos que melhor delimitam o estado atual do tema e que evidenciam a lacuna endereçada por esta pesquisa.

O levantamento evidenciou que, dada a recente homologação normativa, ainda

são escassas as análises qualitativas de postagens de fóruns assíncronos na formação continuada de professores para a Computação. A literatura atual tende a se concentrar em dois espectros: avaliar a infraestrutura e a percepção crítica dos cursistas de modo genérico [Cardoso et al. 2024, Veloso 2024] ou investigar a apropriação conceitual sob a ótica da regulação afetiva provocada pelos ambientes virtuais de aprendizagem.

Nesse sentido, os fóruns assíncronos vão além da entrega de tarefas, atuando como câmaras coletivas de suporte socioemocional [Oliveira et al. 2023]. Diante do possível choque epistemológico que a Computação pode provocar em docentes de áreas não exatas, a interação entre pares e a mediação ativa da tutoria ajudam a converter sentimentos iniciais de vulnerabilidade tecnológica e de ansiedade em confiança pedagógica [Matos et al. 2019]. Estudos baseados em narrativas e metodologias de *microlearning* demonstram que esse trânsito dialógico no ambiente *online* é um catalisador fundamental para que o educador supere o letramento puramente utilitário e se aproprie do raciocínio computacional [Matos et al. 2022]. Esses trabalhos estabelecem que o fórum favorece a apropriação, mas tomam a dimensão afetiva como objeto de análise; permanece pouco examinado o teor conceitual do que o docente efetivamente elabora nesses espaços, isto é, quais sentidos ele atribui a cada eixo da Computação e com que grau de profundidade.

Em relação à transposição didática, os professores mobilizam estratégias de adaptação para contornar a precariedade da infraestrutura física escolar, como o uso da Computação desplugada para materializar conceitos de algoritmos e de decomposição nas séries iniciais, sem depender de laboratórios de informática [Gurczakoski 2023]. Também se observa o esforço de transposição associado às especificidades de cada disciplina, como o dos docentes de Ciências da Natureza, que relatam o uso do PC para a modelagem de fenômenos físicos [Rafalski et al. 2024]. De modo similar, professores de Matemática articulam a programação visual com os conceitos de geometria espacial e de pensamento algébrico elementar [Antunes 2022, Rocha 2023]. Tais estudos documentam soluções didáticas já consolidadas, em geral no interior de disciplinas com afinidade prévia ao raciocínio lógico-formal, e apresentam o produto do planejamento sem reconstituir as fricções e negociações que o precedem, tampouco alcançam os docentes de Linguagens, Ciências Humanas e Educação Infantil, para os quais a exigência de transversalidade é mais dissonante em relação à formação inicial.

Diante desse quadro, o presente estudo distingue-se em três aspectos. Quanto ao objeto, desloca o foco do resultado declarado e da experiência afetiva para o conteúdo conceitual do discurso docente, examinando como os eixos da Computação são compreendidos, questionados e reformulados em situação de interação entre pares. Quanto aos sujeitos, reúne professores de áreas heterogêneas, incluindo aquelas historicamente distantes do raciocínio computacional, o que permite observar a transversalidade como problema formativo real e não como pressuposto normativo. Quanto ao dado, apoia-se em registros textuais espontâneos, produzidos em fóruns não avaliativos e sem intervenção de tutores, o que reduz o efeito de desejabilidade característico de questionários e de produtos entregues para avaliação. A contribuição resultante é uma caracterização empírica do percurso de apropriação e de transposição, capaz de subsidiar o desenho de matrizes de formação continuada. No plano metodológico, a análise qualitativa de fóruns assíncronos consolidou-se a partir de instrumentos de codificação de conteúdo [Henri 1992, Garrison et al. 2001, Francisco et al. 2018], dos quais este estudo se aproxima ao adotar categorias

derivadas de quadro normativo prévio.

4. Design e Percurso Formativo da Disciplina

O cenário empírico deste estudo fundamenta-se nos registros textuais extraídos de três fóruns *online* assíncronos, desenvolvidos ao longo da segunda etapa de uma disciplina de formação continuada para professores da Educação Básica. Conforme estruturado no fluxo cronológico (Figura 1), esses fóruns atuaram como espaços não pontuáveis para a negociação de sentidos e para a apropriação conceitual dos eixos da Computação, antecedendo a elaboração e a entrega avaliativa de um plano de aula transversal. Devido à restrição de páginas, a íntegra desta seção encontra-se em repositório externo.



Figura 1. Cronograma da disciplina com destaque para a 2ª Etapa

5. Metodologia da Pesquisa

Para investigar a apropriação e a integração transdisciplinar da Computação no planejamento docente, este estudo adota uma abordagem qualitativa descritiva, utilizando a Análise de Conteúdo [Krippendorff 2018, Drisko and Maschi 2016]. O método foi escolhido por sua eficácia em extrair inferências válidas a partir de interações textuais em ambientes virtuais de aprendizagem [Francisco et al. 2018], permitindo avaliar não apenas o vocabulário manifesto, mas também o sentido latente e contextualizado das discussões e da transposição didática.

5.1. Desenho da Pesquisa, Participantes e Constituição do *Corpus*

Trata-se de um estudo qualitativo descritivo de caso único, cuja unidade de análise é a postagem individual publicada em fórum assíncrono não avaliativo. Os dados são de natureza documental e não reativa, isto é, constituem registros textuais produzidos espontaneamente pelos cursistas no curso regular da disciplina, sem qualquer solicitação, roteiro ou intervenção dos pesquisadores para fins de pesquisa. Essa condição preserva o discurso natural dos docentes, mas implica que o conjunto de variáveis descritivas disponíveis está limitado ao que foi registrado pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem. O recorte temporal compreende as semanas 4, 5 e 6 da disciplina, correspondentes à segunda etapa do percurso formativo, e o recorte temático abrange os três fóruns dedicados aos

eixos da Computação. A coleta ocorreu após o encerramento da disciplina, por meio da exportação integral das postagens dos três fóruns a partir do AVA, sem amostragem, ou seja, todas as postagens publicadas no período foram incorporadas ao corpus.

Participaram do estudo os 31 cursistas que publicaram ao menos uma postagem nos três fóruns analisados, dentre o total de inscritos na disciplina. Todos são professores em exercício na Educação Básica, com atuação distribuída entre a Educação Infantil, os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, e com formação inicial em diferentes áreas do conhecimento, como Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Pedagogia. Nenhum deles possui formação específica em Computação ou Informática, condição que caracteriza precisamente o público-alvo da política de transversalidade prevista pela BNCC. A heterogeneidade formativa amplia a diversidade de perspectivas sobre a integração das tecnologias na escola, mas também implica que os achados devam ser lidos como retrato de um coletivo diverso, e não como padrão de um grupo homogêneo.

A caracterização sociodemográfica dos participantes limita-se aos dados acima. Como a pesquisa se apoiou exclusivamente em registros textuais preexistentes, não foram coletadas informações de faixa etária, tempo de carreira, rede de ensino (pública ou privada) ou localidade de atuação. Essa ausência restringe a análise de possíveis vieses associados ao perfil docente.

A partir de interações assíncronas, constituiu-se um conjunto de dados composto por 79 postagens, totalizando 6.959 palavras. Cabe destacar que todas as postagens que compõem o *corpus* analítico são exclusivamente de autoria dos cursistas, não contendo quaisquer intervenções de tutores ou mediadores da disciplina. As quantidades detalhadas por cursista, distribuídas nos fóruns, com a respectiva quantidade de postagens e de palavras, encontram-se no Apêndice A em link externo.

5.2. Cuidados Éticos

Em conformidade com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, notadamente as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), este estudo teve a aprovação do comitê de ética em pesquisa sob o parecer nº 7.453.677. Garantindo os preceitos éticos de confidencialidade expresso no CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) nº 85327624.1.0000.5285, os participantes foram anonimizados por meio de códigos alfanuméricos sequenciais (C01 a C31), garantindo-se a confidencialidade dos participantes.

5.3. Procedimentos da Análise de Conteúdo

A investigação adotou a Análise de Conteúdo em desenho misto, articulando categorias dedutivas baseadas no arcabouço normativo e subcategorias indutivas emergentes [Drisko and Maschi 2016, Francisco et al. 2018]. A codificação estruturou-se em dois eixos práticos: Apropriação Conceitual (Fóruns 1 e 2) e Transposição Didática (Fórum 3). A confiabilidade analítica dispensou métricas estatísticas de concordância [Krippendorff 2018], operando mediante codificação independente pelos pesquisadores, seguida de calibração, conciliação e consenso intersubjetivo deliberado. Devido ao limite de páginas do artigo, a íntegra desta seção encontra-se em repositório externo.

5.4. O Livro de Códigos (*Codebook*)

A confiabilidade e validade semântica em uma Análise de Conteúdo reside na clareza e na ancoragem de suas regras de categorização [Krippendorff 2018]. Para guiar a leitura interpretativa das postagens de forma objetiva e replicável, estruturou-se um Livro de Códigos (*Codebook*), que atua como o instrumento de calibração do olhar dos pesquisadores e orienta a inferência dos dados.

Devido à sua extensão neste artigo limitado em quantidade de páginas, encontra-se no Apêndice B em link externo, o Livro de Códigos (*Codebook*) integral, contendo as definições de todas as categorias, os marcadores adotados e exemplos extraídos do *corpus*.

6. Análise e Discussão dos Resultados

A aplicação do Livro de Códigos (*Codebook*) nas 79 postagens dos 31 cursistas evidenciou como os educadores lidaram com o desafio da transversalidade da Computação em seus saberes. Para manter o rigor analítico, esta seção evita a mera listagem de falas e adota os critérios de *representatividade* e de *saturação temática* [Krippendorff 2018, Drisko and Maschi 2016]. Assim, as citações diretas foram escolhidas como **casos**, pois resumem o sentido (manifesto e latente) de um conjunto de postagens sobre a mesma categoria.

Para garantir transparência, a análise indica o número de unidades de registro que sustentam cada inferência. Cabe esclarecer que essa contagem cumpre função de rastreabilidade e de recorrência temática, permitindo ao leitor dimensionar a base empírica de cada afirmação; não constitui, por si, medida de engajamento ou de qualidade da participação, atributos que dependem do teor das formulações e não de sua frequência. É justamente por isso que cada foco temático é apresentado com a transcrição da postagem que melhor sintetiza o sentido, manifesto e latente, do conjunto, de modo que o julgamento sobre a profundidade da elaboração se apoie no conteúdo e não no volume.

6.1. Apropriação Conceitual: Fóruns Mundo Digital, Cultura Digital e PC

A análise das 66 postagens voltadas à apropriação teórica, sendo 38 extraídas do fórum temático “Mundo Digital e Cultura Digital” (Fórum 1) e 28 do fórum “Pensamento Computacional” (Fórum 2), revelou que o principal impacto do percurso formativo foi a ruptura com a visão instrumentalista da tecnologia.

No âmbito do **Mundo Digital e Cultura Digital**, a categorização temática identificou uma frequência de 13 unidades de contexto fortemente ancoradas na preocupação com a ética, o letramento midiático e a cidadania. A frequência de 13 postagens mostra que o grupo, em sua maioria, ultrapassou a discussão sobre o simples uso de aplicativos. Para representar o sentido latente desse bloco, a postagem do cursista C09 sintetiza a necessidade de mediação crítica: “*Entender os eixos da computação na BNCC é o primeiro passo para fundamentar qualquer ação docente [...] Isso se dá pelo rompimento do senso comum onde imediatamente relaciona o puro uso de tecnologia com resultado de aprendizagem [...] nossos estudantes devem ser instigados a refletir sobre questões sociais como lixo eletrônico, cyberbullying e combate à Fake News*” (C09).

No mesmo fórum, outras 12 postagens apresentaram uma convergência semântica em torno do dilema entre o domínio da infraestrutura técnica e o risco da dependência

digital. A fala da cursista C24 ilustra perfeitamente essa tensão ao afirmar que *“Acho essencial buscar conhecimentos constantes sobre o mundo digital e fazer o uso consciente, sem se tornar seu escravo. Não podemos nos tornar dependentes e sim, usuários”* (C24). Essa percepção foi complementada pelo cursista C15, que pontuou a dualidade da função docente de *“preparar eles para esse mundo ao mesmo tempo protegê-los”* (C15), ratificando a apropriação do letramento digital proposto pela [SBC 2024], que exige mais compreensão crítica do que destreza operacional.

Avaliando o fórum dedicado ao **PC**, a análise das 28 postagens indicou que o maior ganho epistemológico da turma foi desmistificar a Computação como domínio exclusivo das ciências exatas. O mapeamento identificou uma frequência de 11 manifestações que associaram os pilares do PC à prática transdisciplinar em disciplinas como História, Linguagens e Ciências. O caso que melhor ilustra essa compreensão é o relato do cursista C09, que redefine o PC em suas próprias palavras: *“[...] percebo que essa forma de pensar está mais próxima de um tipo de ‘metalinguagem do aprendizado’, onde se aprende sobre as estruturas cognitivas para aprender ainda mais”* (C09).

A materialização dessa metalinguagem nas humanidades fica evidente na postagem da cursista C16, selecionada por demonstrar a correlação exata entre o pilar algorítmico e o currículo de Língua Portuguesa: *“A sugestão de trabalhar o gênero textual receita¹ nesta abordagem de pensamento computacional é muito interessante, pois uma receita nada mais é que um algoritmo a ser seguido, e a divisão dos ingredientes e etapas do preparo, pode ser decomposta”* (C16).

Por fim, uma ramificação importante do Fórum 2 foi a apropriação do conceito de letramento desplugado. Cinco postagens discutiram ativamente sobre como viabilizar a cognição computacional na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental I sem o uso de laboratórios de informática. A narrativa do cursista C11 foi escolhida como citação representativa desta categoria pela boa articulação em um único parágrafo, a aplicação pedagógica dos quatro pilares do PC: *“[...] utilizei a decomposição de várias formas. Para ajudar os alunos a resolver problemas matemáticos, dividindo-os em etapas menores [...] o reconhecimento de padrões, incentivando as crianças a identificar semelhanças entre diferentes tipos de animais ou plantas. Com a abstração, ensinando os alunos a focar nas informações mais relevantes em atividades como escrever resumos [...] e algoritmos ao criar, junto com as crianças, sequências de passos para resolver problemas simples”* (C11).

Os achados sugerem que as postagens ultrapassaram os recortes do material de referência. O que sustenta essa leitura não é a quantidade de manifestações, mas o tipo de operação discursiva nelas identificável: C09 reformula o PC em vocabulário próprio, propondo a noção de metalinguagem do aprendizado, que não figura no material da disciplina; C16 estabelece correspondência entre o pilar algorítmico e um gênero textual de seu próprio campo disciplinar; C11 percorre os quatro pilares e associa cada um a uma situação concreta de sua prática. Reformulação em termos próprios, transferência analógica para o domínio de origem e instanciação em prática constituem indícios de elaboração conceitual, e não de reprodução. Isso não equivale a afirmar que houve transformação da prática pedagógica, que este desenho não é capaz de verificar, mas indica que os fóruns

¹refere-se ao exemplo do livro-texto da disciplina, no qual uma receita de biscoitos preparada em família ilustra a aplicação dos eixos da Computação.

funcionaram como espaço de explicitação e reelaboração dos conceitos estudados.

Para consolidar o panorama da apropriação teórica, a Tabela 1 apresenta a matriz de síntese dos achados. O quadro correlaciona os fóruns analisados aos focos temáticos identificados, indicando a frequência (Freq.) de postagens correspondentes na base de dados e a respectiva síntese qualitativa da categoria.

Tabela 1. Síntese da Apropriação Conceitual (Fóruns 1 e 2)

Fórum	Foco Temático	Freq	Síntese do Achado Qualitativo
Mundo Digital Cultura Digital	Ética, Letramento Midiático e Cidadania	13 (34%)	Superação do senso comum instrumental e foco na mediação crítica das redes (ex.: combate a <i>fake news</i>).
	Domínio Técnico vs. Dependência Digital	12 (32%)	Tensão docente entre a necessidade de dominar as ferramentas e proteger os alunos do adoecimento e da dependência.
PC	PC como Metalingua- gem Transdisciplinar	11 (39%)	Associação do PC como estruturador cognitivo aplicável a disciplinas não exatas (como História e Língua Portuguesa).
	Letramento Desplu- gado na Ed. Básica	5 (18%)	Aplicação dos quatro pilares do PC em dinâmicas reais de sala de aula sem a obrigatoriedade de laboratórios de informática.

A matriz evidencia que a apropriação conceitual não se distribuiu uniformemente entre os eixos. No Fórum 1, as duas categorias identificadas repartem-se de modo equilibrado (13 e 12 unidades) entre a dimensão ética e cidadã da Cultura Digital e a tensão, própria do Mundo Digital, entre domínio técnico e dependência, o que indica que os cursistas trataram os dois eixos como faces de um mesmo problema, e não como conteúdos autônomos. No Fórum 2, a concentração em torno do PC como metalinguagem transdisciplinar (11 unidades) responde diretamente ao objetivo de verificar a apropriação dos eixos por docentes de áreas não exatas, ao passo que o letramento desplugado (5 unidades), embora minoritário nesta etapa, antecipa a estratégia que se tornaria dominante na transposição didática.

6.2. Transposição Didática: O Fórum Partilhando meu Plano

Se a apropriação teórica evidencia o amadurecimento conceitual do docente, é na transposição didática que se observa a conversão desse saber em ação prática escolar. A análise do Fórum “Partilhando meu plano” (Fórum 3), composto por 13 postagens, revelou como os cursistas articularam suas reflexões para superar os desafios de implementar os eixos da Computação na Educação Básica. O *corpus* fez emergir três categorias analíticas.

Esses três focos não integravam o *codebook* original, constituem subcategorias indutivas, obtidas por agrupamento das unidades de registro previamente codificadas como Transposição Didática segundo a natureza do esforço docente relatado, logístico, socio-cultural ou cognitivo-adaptativo, e submetidas ao mesmo procedimento de conciliação por consenso descrito na Seção 5.3. Quanto à suficiência do conjunto, as 6, 4 e 3 postagens que compõem os focos somam as 13 postagens do fórum, sem resíduo não classificado

e sem sobreposição entre categorias, o que indica saturação da variação presente neste corpus. Cabe ressaltar que a suficiência é interna ao recorte analisado, uma vez que um corpus mais extenso ou originado de outro contexto formativo poderia fazer emergir outros focos, e a exaustividade aqui verificada não deve ser lida como tipologia fechada das estratégias de transposição.

O foco temático de maior representatividade, presente em 6 postagens (46%), referiu-se ao **contorno da precariedade tecnológica escolar**. Diante da escassez de infraestrutura de laboratórios e de redes, os docentes assumiram o protagonismo logístico por meio da adoção de práticas desplugadas e do uso de dispositivos próprios para viabilizar as aulas sobre o Mundo Digital. O caso da cursista C20 ilustra essa barreira estrutural e a rota de fuga construída pelo professor: “[...] *Tecnologias Digitais: os alunos utilizariam notebooks, iPad e celulares [...] Entre os desafios previstos, estão a [...] ausência de internet na escola (o que exigiria o uso do roteador do meu celular) e o número reduzido de equipamentos disponíveis (apenas 3 computadores e eu ainda disponibilizaria meu notebook e iPad pessoal)*” (C20).

O segundo eixo de convergência englobou 4 postagens (31%) voltadas ao **letramento midiático e à ética digital aplicada**. Neste agrupamento, os docentes demonstraram o esforço de transpor a Cultura Digital para o cotidiano sociotécnico dos alunos, focando no exercício da cidadania e no combate à desinformação. O relato da cursista C16, ao planejar uma intervenção para o 5º ano, evidencia a aplicação prática dessa preocupação: “*Os eixos da Computação foram incorporados nas atividades de exibição de vídeos educativos sobre como as fake news se propagam e seus efeitos negativos [...] e na atividade prática: uso de ferramentas de checagem de fatos online para verificar a veracidade de notícias apresentadas*” (C16).

Por fim, 3 postagens (23%) reportaram a **materialização lúdica dos eixos da Computação**. Professores dos anos iniciais apontaram o complexo desafio de transpor a lógica computacional (como algoritmos e linguagem binária) para o nível de abstração e de cognição infantil. Como estratégia de mediação, valeram-se da ludicidade e do corpo físico. O relato da cursista C19, que trabalha com crianças de 4 anos, atesta a adaptação didática de preceitos do PC: “*Lógica binária: Verdadeiro/Falso (usando mãozinhas de 'like' e 'dislike'), simulando tomadas de decisão como em computadores [...] Introduzir conceitos de lógica computacional (verdadeiro/falso) para crianças de 4 anos pode ser difícil. Superação: Uso de recursos lúdicos como mãozinhas [...] e atividades práticas para tornar a lógica acessível*” (C19).

A distribuição confirma que o esforço de transposição concentrou-se na superação de restrições materiais (46%), seguido da transposição de conteúdos da Cultura Digital para o cotidiano dos alunos (31%) e da adaptação de abstrações lógicas à cognição infantil (23%). Os três focos correspondem, respectivamente, a obstáculos de ordem logística, sociocultural e cognitiva, e o fato de nenhum deles remeter a insuficiência conceitual dos docentes reforça o achado da Seção 6.1, onde o gargalo declarado da transversalidade não é o entendimento dos eixos, mas as condições de sua realização.

A matriz de síntese destes resultados, que confirma a consistência do esforço da transposição didática em Computação, encontra-se detalhada na Tabela 2.

Tabela 2. Síntese da Transposição Didática (Fórum 3)

Fórum	Foco Temático	Freq.	Síntese do Achado Qualitativo
Partilhando meu plano	Contorno da Precariedade Tecnológica Escolar	6 (46%)	Relatos sobre a escassez de computadores e internet, superada pelo uso de dispositivos pessoais dos docentes e atividades <i>offline</i> .
	Letramento Midiático e Ética Digital Aplicada	4 (31%)	Esforço docente em transpor a Cultura Digital para o combate à desinformação (<i>fake news</i>) e para a conscientização social e cidadã.
	Materialização Lúdica dos Eixos da Computação	3 (23%)	Adaptação de conceitos complexos (como a lógica binária do PC) para a cognição infantil por meio de brincadeiras e representações físicas.

6.3. Síntese

Retomando o objetivo enunciado na Seção 1, os dois eixos investigativos convergem em uma trajetória identificável. Na apropriação conceitual, os docentes deslocaram o foco do artefato para a relação sociotécnica, com concentração das manifestações em ética e letramento midiático (Fórum 1) e com o reconhecimento do PC como estruturador cognitivo transponível a disciplinas não exatas (Fórum 2). Na transposição didática, esse deslocamento manifestou-se como reorganização de meios, pois diante da restrição material, os professores substituíram o recurso ausente por estratégias desplugadas, por equipamento próprio e por mediações lúdicas, preservando o conteúdo conceitual do planejamento.

A relação entre os dois eixos é o achado central, uma vez que a compreensão dos eixos da Computação como saber sociotécnico, e não como domínio de ferramentas, é precisamente o que torna a ausência de infraestrutura contornável, visto que o objeto de ensino deixa de coincidir com o equipamento.

7. Conclusões

Este artigo apresenta uma investigação qualitativa sobre a apropriação conceitual e a transposição didática dos eixos da Computação por professores da Educação Básica. Utilizando como *corpus* empírico os registros de 31 cursistas em três fóruns *online* assíncronos de uma disciplina de formação continuada, a pesquisa, embasada na Análise de Conteúdo, mapeou o percurso cognitivo por meio do qual os educadores ressignificaram a tecnologia em suas práticas pedagógicas.

A análise de conteúdo revelou que a apropriação teórica ocorreu por meio do questionamento da visão instrumentalista das ferramentas digitais. Os participantes concentraram suas interações na urgência do letramento midiático e da ética, bem como no reconhecimento do PC como uma metalinguagem aplicável transversalmente a disciplinas não exatas. No âmbito da transposição didática, documentada no fórum de compartilhamento e discussão de planos de aula, o estudo evidenciou que a precariedade da infraestrutura física de informática nas escolas não impediu o planejamento pedagógico. Os docentes contornaram as restrições logísticas adotando estratégias de computação desplugada, utilizando dispositivos próprios e recorrendo à materialização lúdica para traduzir abstrações lógicas para a cognição infantil.

A partir destas constatações, delineiam-se diretrizes fundamentais para o aprimoramento de políticas públicas e de matrizes de formação continuada de professores. Recomenda-se que os cursos de qualificação priorizem o desenvolvimento do letramento sociotécnico e do raciocínio analítico em detrimento do treinamento exclusivo para o uso de *softwares*. Além disso, cabe fomentar o ensino da computação desplugada como um eixo de inclusão, empoderando o professor de qualquer área do conhecimento a aplicar o currículo normatizado da BNCC, independentemente do nível de aparelhamento tecnológico da instituição de ensino.

Por fim, cumpre destacar as limitações inerentes ao escopo da presente investigação. A Análise de Conteúdo foi aplicada sobre um *corpus* delimitado de 79 postagens originadas de um recorte temporal específico e de uma única disciplina de formação. Embora o caráter voluntário e não avaliativo dos fóruns reduza o efeito de desejabilidade social próprio de instrumentos de coleta dirigidos, as postagens permanecem autodeclaratórias, de modo que a análise alcança o saber que o docente enuncia, e não necessariamente aquele que mobiliza em sala de aula. Soma-se a isso a ausência de caracterização sociodemográfica dos participantes, decorrente do uso exclusivo de registros textuais pre-existentes, o que impede a análise de eventuais associações entre o perfil docente (faixa etária, tempo de carreira ou rede de ensino) e os padrões de apropriação identificados.

Para trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos de base empírica e longitudinal que acompanhem a aplicação real desses planos de aula no chão da escola. Adicionalmente, recomenda-se a expansão da triangulação de dados por meio da condução de entrevistas semiestruturadas com os cursistas, acompanhadas da coleta de um questionário de perfil que permita relacionar as trajetórias formativas às formas de apropriação observadas. Cumpre igualmente delimitar a natureza das interações analisadas. Embora os fóruns tenham sido concebidos como espaços dialógicos, a densidade de participação por cursista (Apêndice A revela predominância de contribuições individuais sobre encaadeamentos argumentativos entre pares. O corpus permite, portanto, examinar a elaboração conceitual que cada docente explicita em situação de compartilhamento público, mas não autoriza afirmações sobre co-construção do conhecimento nos termos exigidos pela literatura de aprendizagem colaborativa apoiada por computador. A investigação dos encaadeamentos interacionais (quem responde a quem, com que efeito sobre a reformulação de posições) permanece como frente de trabalho futuro.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Em conformidade com as diretrizes de integridade científica e de transparência acadêmica, os autores declaram que, na preparação deste manuscrito, foram utilizadas ferramentas baseadas em Inteligência Artificial como assistentes de escrita. O emprego dessas tecnologias ocorreu na tradução do Resumo para o inglês, na revisão gramatical e no refinamento estilístico da redação e, em especial, na elaboração do código-fonte $\text{\LaTeX}$. A concepção metodológica, a codificação da Análise de Conteúdo sobre o *corpus* empírico, o exame teórico e a formulação das conclusões são de autoria e validação dos autores, que assumem a responsabilidade pela originalidade, rigor e integridade do conteúdo aqui apresentado.

Referências

- Albuquerque, B. V. L. d. and Siqueira, S. W. M. (2025). Práticas e abordagens de educação emancipadora no contexto da socioeducação: um mapeamento sistemático da literatura. In *Anais do Congresso Nacional de Pesquisadores em Socioeducação (CONAPEMES)*, São Paulo. GEPMSE.
- Antunes, M. M. d. S. (2022). Tecnologias digitais no ensino de geometria com o pensamento computacional. Dissertação (mestrado em ensino de ciências e matemática), Universidade Federal do Amazonas.
- Baygi, R. M., Introna, L. D., and Hultin, L. (2021). Everything flows: Studying continuous sociotechnological transformation in a fluid and dynamic digital world. *MIS Quarterly*.
- BRASIL (2022). Computação - complemento à bncc.
- Cardoso, M. J. C., Almeida, G. D. S., and Silveira, T. C. (2024). Uma escola para o futuro: reflexões sobre o uso de tecnologias na formação de professores. In *Anais do II Workshop de Educação a Distância e Ensino Híbrido*, pages 98–99. SBC.
- Castells, M. (2000). The contours of the network society. *Foresight*.
- CGI.br (2023). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2022*. Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo.
- Cochran-Smith, M. and Lytle, S. L. (1999). The teacher research movement: A decade later. *Educational Researcher*.
- Drisko, J. W. and Maschi, T. (2016). *Content Analysis*. Pocket Guides to Social Work Research Methods. Oxford University Press, New York.
- Fagundes, V. G., Campos, R. L. A., and Sasson, M. D. H. (2023). Base nacional comum curricular. *Cadernos De Pesquisa*.
- Francisco, D. J., Azevedo, E. M. S. d., Ferreira, A. R., and Caitano, A. R. (2018). Análise de conteúdo: como podemos analisar dados no campo da educação e tecnologias. In *Pesquisa em Informática na Educação: trajetórias e metodologias*, chapter 9. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- Garrison, D. R., Anderson, T., and Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1):7–23.
- Grover, S. (2019). Thinking about computational thinking: Lessons from education research. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*.
- Gurczakoski, R. B. (2023). Pensamento computacional por meio da computação desplugada nas práticas pedagógicas dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (mestrado em ensino de ciências e matemática), Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In Kaye, A. R., editor, *Collaborative Learning Through Computer Conferencing*, pages 117–136, Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg.
- Kitchenham, B. A. and Charters, S. M. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. EBSE Technical Report EBSE-2007-01, Software Engineering Group, School of Computer Science and Mathematics, Keele University and Department of Computer Science, University of Durham, Keele and Durham, UK. Version 2.3.
- Krippendorff, K. (2018). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. SAGE Publications, Los Angeles, 4 edition.
- Lima, A. A., Oliveira, M. C. d., and Nunes, M. A. S. N. (2022). A Transversalidade do Pensamento Computacional: Algumas Justificativas. In *Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão (WPCI)*, pages 73–85. SBC.
- Lima, A. A., Tibau, M., and Siqueira, S. W. M. (2025). Conectando saberes: Conhecimento, eixos da computação e pensamento sistêmico na educação básica. In *Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1415–1431, Porto Alegre. SBC, Sociedade Brasileira de Computação.
- Luckin, R., Clark, W., Avramides, K., Hunter, J., and Oliver, M. (2017). Using teacher inquiry to support technology-enhanced formative assessment: a review of the literature. *Interactive Learning Environments*.
- Matos, E., Coutinho, C. B., Santos, E., Dourado, H. M., Ribeiro, L., da Silva, R. S., de Jesus, S. S., Oliveira, T. K., and de Moraes, P. S. (2019). Desafios da tutoria em um curso on-line de formação de professores para desenvolvimento do raciocínio computacional. In *Anais do VII Workshop de Regulação, Avaliação e Tecnologias para Educação*, pages 530–539. SBC.
- Matos, E. d. S., Coutinho, C. B., Zabot, D., Tavares, G. O., Santos, J. M. O. d., Azevedo, L., and Serra, C. S. C. (2022). Experiência de microlearning na formação continuada de professores em computação. In *Anais do XXX Workshop sobre Educação em Computação*, pages 109–120. SBC.
- Mishra, P. and Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108:1017–1054.
- Oliveira, E. G. d., Siqueira, S. W. M., de Classe, T. M., and Bastos, C. A. R. (2023). Análise de sentimentos e emoções em fóruns educacionais: Um estudo de caso em um curso de formação docente durante a pandemia. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 855–866. SBC.
- Raabe, A., Zorzo, A. F., and Blikstein, P. (2020). *Computação na educação básica: fundamentos e experiências*. Penso Editora, Porto Alegre.
- Rafalski, J. d. P., Oliveira, M. G. d., and Vieira Junior, R. R. M. (2024). Uma arquitetura pedagógica para a construção de micropráticas de pensamento computacional no contexto do ensino de ciências. In *Anais do XXX Workshop de Informática na Escola*, pages 503–514. SBC.

- Ribeiro, L., Foss, L., Cavalheiro, S. A. D. C., Kniphoff da Cruz, M. E. J., and Soares de França, R. (2023). The brazilian school computing standard. ACM.
- Rocha, F. S. M. d. (2023). *Relações entre o Pensamento Computacional e o Pensamento Matemático Elementar na Formação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica*. Tese (doutorado em educação), Universidade Federal do Paraná.
- SBC (2018). Diretrizes para ensino de computação na educação básica.
- SBC (2024). Diretrizes para ensino de computação na educação básica.
- Smith, L. G., Livingstone, A. G., and Thomas, E. F. (2019). Advancing the social psychology of rapid societal change. *British Journal of Social Psychology*.
- UNESCO (2017). Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável.
- Veloso, B. G. (2024). Formação de professores na cultura digital: experiências de uma disciplina sobre tecnologias digitais na licenciatura em pedagogia. *Anais CIET:Horizonte*, 7(1).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49.