

A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NO PROJETO LETRAMENTO DIGITAL SOB A PERSPECTIVA DA METODOLOGIA CEA

Larissa de Oliveira Figueira ¹
Thais Angela Cavalheiro de Azevedo ²

RESUMO

Este estudo analisa como os materiais didáticos do Projeto Letramento Digital³ incorporam fundamentos teórico metodológicos organizados na metodologia em três momentos, conectar, experienciar e avaliar, voltada à formação integral de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental e alinhada à BNCC. O referencial articula competências, construtivismo, metodologias ativas, aprendizagem criativa, integração tecnológica orientada por conteúdo e estratégia e interdisciplinaridade em abordagem STEAM. Objetivou-se examinar em que medida materiais de pensamento computacional, fundamentos de programação e robótica e prototipagem traduzem objetivos como desempenhos observáveis, propõem tarefas autênticas e instituem procedimentos de avaliação formativa, bem como verificar sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, digitais e socioemocionais. Adotou-se abordagem qualitativa com análise de conteúdo e categorias pré definidas. Os critérios abrangeram coerência entre objetivos e práticas, estratégias de autoria e colaboração, uso de recursos tecnológicos e incorporação de instrumentos de avaliação formativa. O corpus contemplou seis materiais em três versões. Os resultados evidenciam predominância de alinhamento entre objetivos, tarefas e evidências, presença de projetos autorais, uso consistente de programação e valorização do trabalho colaborativo, com maior robustez nos documentos estruturantes. Identificaram-se oportunidades de aprimoramento na explicitação de rubricas e descritores graduados, na padronização de metadados mínimos por atividade e na ampliação de orientações de acessibilidade e de caminhos offline. Como contribuição prática, o estudo oferece parâmetros operacionais para qualificar o design e a revisão de materiais didáticos integrando tecnologia e avaliação formativa.

Palavras-chave: Material Didático, Metodologia Educacional, Letramento Digital, Aprendizagem Ativa, Competências Digitais.

INTRODUÇÃO

A aceleração do desenvolvimento tecnológico e sua presença no cotidiano têm reconfigurado modos de comunicar, trabalhar e aprender, deslocando da escola a expectativa de uma alfabetização meramente instrumental para a formação de sujeitos capazes de compreender, criar e aplicar soluções digitais de forma crítica, criativa e colaborativa

¹Mestre em Física Aplicada pela Universidade Estadual Paulista - UNESP, larissa.oliveira@facti.com.br;

²Doutoranda em Educação pela Universidade de São Paulo - USP, thais.azevedo@facti.com;

³Este projeto foi apoiado pelo programa PPI Softex, Convênio/Acordo de Parceria nº 0200-03/2022/SOFTEX/FACTI/LETRAMENTODIGITAL, financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação com recursos da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991.

(BRASIL, 2017). Para enfrentar esse desafio, é necessário que as práticas educativas se apoiem em referenciais teóricos e metodológicos que assegurem coerência curricular, intencionalidade pedagógica e avaliação formativa. Nessa direção, Libâneo (1994, p. 28) afirma que a metodologia educacional “configura-se como um conjunto estruturado de concepções que orientam intencionalmente o processo de ensino e aprendizagem, refletindo uma visão específica de Educação e de sujeito”, o que implica ultrapassar a simples seleção de conteúdos e integrar estratégias, recursos e critérios de avaliação articulados à progressão das aprendizagens.

É precisamente nesse ponto que se justifica a criação de uma metodologia desenvolvida especialmente para o Projeto Letramento Digital⁴. Embora existam referenciais consolidados, sua aplicação direta nem sempre garante, por si, a tradução operativa das diretrizes da BNCC Geral⁵ e da BNCC Computação⁶ nos materiais didáticos. Faltava um arcabouço que convertesse prescrições curriculares em critérios observáveis de planejamento, mediação e avaliação, garantindo uniformidade de qualidade entre trilhas e documentos, bem como viabilidade de escala e rastreabilidade das decisões de design. A Metodologia CEA, um acrônimo para os momentos, Conectar, Experienciar e Avaliar, foi concebida para responder a esse propósito. Conectar mobiliza conhecimentos prévios e explicita objetivos como desempenhos, assegurando aderência simultânea às competências gerais da BNCC e às habilidades da BNCC Computação; Experienciar organiza tarefas autênticas, colaborativas e interativas, nas quais estudantes criam, testam e revisam soluções, documentando processos; Avaliar estrutura feedback processual e reentregas, tornando visíveis as evidências de aprendizagem e promovendo o ciclo de melhoria contínua. Com isso, a CEA operacionaliza o alinhamento entre objetivos, atividades e critérios, à maneira do “alinhamento construtivo” (BIGGS; TANG, 2011), e desloca o foco do uso de tecnologia para a qualidade pedagógica do que se aprende, como se aprende e com que evidências.

⁴ O Projeto Letramento Digital é uma iniciativa da Fundação de Apoio à Capacitação em Tecnologia da Informação (FACTI), desenvolvida em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O projeto tem como objetivo oferecer a capacitação integral dos participantes, com ênfase na apropriação crítica, significativa e criativa das tecnologias digitais, no desenvolvimento de competências digitais, cognitivas e socioemocionais, e na promoção da equidade no acesso ao conhecimento.

⁵ A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é um documento normativo que define os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes da Educação Básica no Brasil. Instituída pelo Ministério da Educação (MEC) em 2017, orienta os sistemas de ensino públicos e privados, servindo como referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares, dos materiais didáticos e das avaliações educacionais em todo o território nacional.

⁶ A BNCC Computação é o documento complementar à BNCC Geral que especifica os objetos de conhecimento e habilidades relacionados ao campo da Computação e Pensamento Computacional na Educação Básica. Elaborada pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), em consonância com as diretrizes do MEC.

A arquitetura conceitual da CEA ancora, se em pilares reconhecidos, a Pedagogia das Competências (mobilizar e aplicar saberes), Construtivismo (conhecimento por interação e ação), Metodologias Ativas (aprender fazendo, interagindo e compartilhando), Aprendizagem Criativa (pensar criativamente, colaborar e raciocinar sistematicamente) e integração curricular STEAM para resolver problemas reais. Seu diferencial é transformar esses princípios em engenharia de materiais didáticos: define objetivos, sequências, mediações, artefatos de aprendizagem e instrumentos avaliativos claramente articulados às competências da BNCC Geral e às habilidades da BNCC Computação.

Dessa forma, o artigo justifica a importância da metodologia ao mostrar por que, e como, a CEA apoiou o desenvolvimento dos materiais do Projeto Letramento Digital, ao fornecer vocabulário comum para autores e formadores, ao padronizar níveis de desempenho, ao sustentar a autoria estudantil e ao garantir coerência vertical entre plano de ensino, planos de aula, manual do multiplicador e material do estudante nas trilhas de Pensamento Computacional, Fundamentos de Programação e Robótica e Prototipagem. Orientam este estudo três perguntas:

- 1) Em que medida os materiais evidenciam alinhamento entre objetivos, tarefas e avaliação à luz da CEA;
- 2) Como se configuram autoria e colaboração nas atividades propostas;
- 3) Qual é a qualidade da integração tecnológica e que evidências formativas são explicitadas.

Ao responder a tais questões, o texto demonstra que a metodologia concebida para o projeto foi determinante para transformar diretrizes em design instrucional consistente, contribuindo para o debate acadêmico sobre critérios de qualidade, inovação e equidade na construção de materiais didáticos para a educação digital nos anos iniciais.

METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, compreendida, segundo Lüdke e André (1986), como aquela que privilegia a interpretação dos fenômenos em seu contexto, buscando compreender significados, motivações e relações entre eles. Esse enfoque, de caráter descritivo analítico e sistemática, sustentada pela análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), por ser adequada à investigação de significados, coerências internas e potencial pedagógico de artefatos curriculares sem intervenção direta no campo empírico, conforme recomenda a literatura metodológica em educação.

O universo investigativo contemplou seis materiais didáticos organizados em três versões entendidas como trilhas formativas com focos curriculares próprios, a saber, Pensamento Computacional, Fundamentos de Programação e Robótica e Prototipagem. Para cada trilha, foram examinados o manual do multiplicador, o material do estudante, os planos de aula e o plano de ensino, o que possibilitou observar a coerência vertical entre documentos de planejamento e execução, bem como a coerência horizontal entre objetivos, tarefas e avaliação. As unidades de análise abarcaram os enunciados de objetivos de aprendizagem formulados em termos de desempenho, a estrutura das atividades e mediações previstas, as orientações ao docente e os instrumentos e descritores avaliativos.

O estudo definiu categorias analíticas a partir do referencial teórico e as operacionalizou em indicadores observáveis, organizados em quatro dimensões: (1) alinhamento entre objetivos, tarefas autênticas e critérios avaliativos; (2) estratégias de autoria e colaboração; (3) integração tecnológica à luz de TPACK e SAMR; e (4) avaliação formativa com feedback, reentregas e orientação de próximos passos, ajustados a cada trilha.

A análise ocorreu em três etapas (pré-análise, exploração com codificação em matriz comparativa e interpretação com sínteses por trilha). Para garantir rigor, adotou trilha de auditoria, triangulação entre documentos (plano de ensino, planos de aula, manual e material do estudante), checagem por pares e descrição transparente de categorias e exemplos, favorecendo a transferibilidade. Como limitação, por ser análise documental, não infere efeitos em sala de aula; os resultados indicam coerência de design e potencial pedagógico, recomendando estudos de implementação com observação de práticas e análise de produções dos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

A aprendizagem entendida como mobilização situada de saberes coloca para as abordagens por competências o desafio de tornar visíveis as evidências de transferência entre contextos. O alinhamento construtivo oferece um critério operativo para enfrentar tal desafio, ao requerer a formulação de objetivos em termos de desempenho, a proposição de tarefas autênticas que convoquem esses desempenhos e a adoção de avaliações coerentes com as performances esperadas, produzindo coesão entre finalidades, atividades e julgamento pedagógico (BIGGS; TANG, 2011). Em chave construtivista, esse arranjo sustenta-se quando o processo é mediado por andaimes e devolutivas formativas, articulando a atividade do sujeito à dimensão social e cultural da aprendizagem (VYGOTSKY, 1998; BLACK;

WILIAM, 1998). Evidências mostram que feedback de alta qualidade, aliado à clareza de objetivos e a ciclos experienciais (experiência, reflexão, conceituação e nova experimentação), potencia os aprendizados ao tornar critérios explícitos. Sob base construtivista, o conhecimento emerge da ação e da interação com o meio, articulando esquemas prévios e novas informações. Daí a recomendação de sequências didáticas que alternem exploração, modelagem conceitual e aplicação, para que o estudante formule hipóteses, teste, interprete resultados e reconstrua seus modelos explicativos.

A perspectiva sociocultural explicita a função da linguagem, das ferramentas e da colaboração, enfatizando mediação e zona de desenvolvimento proximal como organizadoras de oportunidades de aprendizagem que extrapolam o desempenho individual (VYGOTSKY, 1998). Em documentos de planejamento, essas perspectivas se traduzem em perguntas investigativas, registros de hipóteses, papéis colaborativos, protocolos de interação e sugestões de mediações docentes.

No plano didático, as metodologias ativas valorizam o aprender fazendo, o aprender interagindo e o aprender compartilhando, reposicionando o docente como mediador e designer de experiências, com foco na investigação guiada, na colaboração e na autoria (MORAN, 2015). A literatura aponta efeitos substantivos de intervenções centradas em feedback formativo, explicitação de objetivos e monitoramento do progresso, especialmente quando os estudantes participam de ciclos iterativos de planejamento, execução, revisão e nova tentativa, tornando visíveis os critérios de qualidade e promovendo autorregulação (BLACK; WILIAM, 1998; HATTIE, 2009).

No campo da integração tecnológica, a literatura converge para a necessidade de avaliar a qualidade da articulação entre conteúdo, pedagogia e tecnologia, e não apenas a presença de recursos digitais. O framework TPACK⁷ explicita que a potência pedagógica decorre da interseção entre o conhecimento do conteúdo a ensinar, o conhecimento pedagógico sobre como esse conteúdo pode ser ensinado e aprendido, e o conhecimento tecnológico sobre as ferramentas e mediações viáveis para tal fim (MISHRA; KOEHLER, 2006). Em paralelo, o modelo SAMR⁸ oferece um vocabulário para distinguir diferentes

⁷ O framework TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) descreve o conhecimento docente necessário para integrar tecnologia de forma coerente com os objetivos de aprendizagem e com as estratégias pedagógicas, articulando três dimensões: conteúdo, pedagogia e tecnologia, bem como suas intersecções, até a síntese central. Propõe que a seleção de ferramentas decorra da intencionalidade didática e do objeto de conhecimento, e não o inverso.

⁸ O modelo SAMR, proposto por Ruben Puentedura, é uma heurística para analisar e projetar a integração pedagógica de tecnologias em quatro níveis de redesign da tarefa: Substituição (a tecnologia apenas substitui o recurso analógico, sem mudança funcional), Aumento (substitui com pequenas melhorias funcionais), Modificação (permite redesenho significativo da tarefa) e Redefinição (viabiliza tarefas antes impraticáveis).

níveis de redesenho de tarefas, desde substituições que pouco alteram a natureza da aprendizagem até redefinições capazes de possibilitar processos antes impraticáveis, com impactos sobre autoria, colaboração e avaliação (PUENTEDURA, 2014).

A integração interdisciplinar proposta pelo currículo STEAM reforça essa exigência ao propor problemas autênticos que demandam coordenação de representações e critérios de validação de diferentes áreas, superando a colagem temática e promovendo articulação conceitual efetiva. Ao integrar ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática na resolução de problemas relevantes, tal abordagem fomenta pensamento crítico, criatividade e inovação, além de ampliar repertórios expressivos e técnicos dos estudantes (OECD, 2018). Nessa perspectiva, indicadores de qualidade de integração incluem a presença de tarefas que requeiram múltiplas linguagens de representação, diferentes modos de validação de resultados e a coordenação de instrumentos conceituais e materiais para alcançar objetivos compartilhados.

A aprendizagem criativa aprofunda a dimensão autoral e propositiva ao defender que se aprende melhor quando se criam artefatos compartilháveis com sentido para a comunidade, articulando imaginação a procedimentos e a critérios de qualidade, com iteração, depuração e remixagem (PAPERT, 1994; RESNICK, 2017). Quando articulada ao Pensamento Computacional, essa abordagem amplia as possibilidades de expressão e de resolução de problemas, ao mesmo tempo que torna visíveis processos de raciocínio e de produção de soluções. Em termos didáticos, isso demanda ambientes e tarefas que favoreçam ciclos de tentativa e revisão, avaliação entre pares e socialização pública de produtos, bem como rubricas que explicitem critérios de originalidade, funcionalidade, clareza e impacto social. A qualidade e a legitimidade das inovações pedagógicas mediadas por tecnologia são, ainda, condicionadas por parâmetros de equidade e ética.

O Desenho Universal para a Aprendizagem recomenda múltiplos meios de engajamento, de representação e de ação e expressão, considerando a variabilidade dos estudantes e mitigando barreiras de acesso e participação desde a concepção das atividades (CAST, 2018). A pedagogia culturalmente responsiva, por sua vez, propõe acolher repertórios, identidades e linguagens locais como ativos cognitivos, conectando currículo, experiências de vida e oportunidades de aprendizagem de modo a reduzir desigualdades e ampliar o sentimento de pertencimento (LADSON-BILLINGS, 1995). Na dimensão tecnopolítica, a alfabetização digital crítica convoca a problematização de privacidade, dados e finalidades do uso de tecnologias na escola, em diálogo com uma ética do diálogo, da autonomia e da responsabilidade social (SELWYN, 2016; FREIRE, 1996). Tais princípios não

são periféricos, pois informam decisões sobre desenho de tarefas, critérios de avaliação, mediações e escolhas de ferramentas, impactando diretamente quem aprende, o que aprende e como aprende.

A literatura sobre mudança educacional indica que a sustentabilidade de projetos e materiais inovadores depende de capacidades organizacionais e liderança pedagógica. Inovações ganham tração quando combinam intencionalidade, desenvolvimento profissional contínuo, culturas colaborativas e responsabilização inteligente, com ciclos de melhoria que articulam metas compartilhadas, evidências de processo e resultados e ajustes interativos (FULLAN, 2020). No desenho e na implementação de materiais orientados a competências, isso implica comunidades de aprendizagem profissional, observação entre pares, estudo de lições e uso sistemático de dados para informar decisões.

Os aportes acima sustentam a organização didática em três momentos interdependentes que estruturam o planejamento, a mediação e a avaliação, em consonância com a BNCC Geral e a BNCC Computação.

- Conectar, explicitação de objetivos como desempenhos observáveis, ativação de conhecimentos prévios e contextualização por meio de problemas socialmente relevantes, articulando competências gerais, Cultura Digital, pensamento científico, crítico e criativo, e objetos de conhecimento. Indicadores, objetivos redigidos como ações verificáveis, sondagens iniciais, enunciados de tarefa que antecipam critérios de qualidade.
- Experienciar, desenvolvimento de tarefas autênticas, colaborativas e interativas que integrem conteúdo e tecnologia com propósito, à luz de TPACK, e que alcancem níveis de modificação e redefinição segundo SAMR. Indicadores, presença de papéis colaborativos, ciclos de prototipagem e depuração, uso de múltiplas representações em chave STEAM, registro de decisões e evidências.
- Avaliar, acompanhamento processual com feedback orientador, garantindo coerência com o alinhamento construtivo. Comentários que apontem próximos passos, artefatos com versões documentadas.

Com isso, a metodologia estrutura o ensino e viabiliza a verificação do alinhamento entre as diretrizes da BNCC e as práticas de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise documental do plano de ensino, dos planos de aula, do manual do multiplicador e do material do estudante, nas trilhas de Pensamento Computacional, de Fundamentos de Programação e de Robótica e Prototipagem, evidenciou padrões recorrentes e contrastes relevantes entre objetivos formulados, tarefas propostas, instrumentos de avaliação e requisitos de integração tecnológica. Os resultados são apresentados por categorias analíticas, em diálogo com a fundamentação teórica e com as diretrizes da BNCC Geral e da BNCC Computação.

Observou-se predominância de enunciados de objetivos redigidos com verbos de ação e vinculados a evidências de desempenho, o que favoreceu a auditabilidade do alinhamento construtivo. Essa tendência foi mais consistente nos documentos estruturantes, plano de ensino e manual do multiplicador, e levemente menos uniforme nos planos de aula. Em Pensamento Computacional, os objetivos associaram-se, com frequência, a decomposição, a reconhecimento de padrões e a representação por fluxogramas e pseudocódigo, e as tarefas solicitaram produtos compatíveis com tais desempenhos, o que reforça coerência com a BNCC Computação (BRASIL, 2017).

Em Fundamentos de Programação, observou-se boa correspondência entre objetivos, escrever programas que resolvam problema X com critério Y, e atividades que exigiram código executável e justificativa de escolhas, embora, em algumas unidades, a explicitação de casos de borda tenha aparecido de modo incipiente. Em Robótica e Prototipagem, a coerência foi favorecida por tarefas de construção e teste de protótipos, porém os critérios de validação funcional, precisão de leitura de sensores e segurança, por vezes, foram descritos de modo sucinto. Em termos interpretativos, os achados confirmam que objetivos claros e tarefas autênticas, quando associados a critérios explícitos, fortalecem o alinhamento preconizado pela literatura, (BIGGS; TANG, 2011), ao mesmo tempo em que sugerem a necessidade de consolidar, nos planos de aula, a mesma precisão presente nos documentos de maior nível.

As três trilhas apresentaram dispositivos de autoria e colaboração, com ênfase em produção de artefatos compartilháveis e em resolução coletiva de problemas. Em Pensamento Computacional, atividades de design de algoritmos e de comparação de estratégias promoveram justificativas e revisões, o que se aproxima do ciclo experiencial (KOLB, 2015). Em Fundamentos de Programação, a presença de revisão por pares e de registro de versões foi o principal diferencial, indicando maturidade procedimental e convergência com práticas de engenharia de software educativa. Em Robótica e Prototipagem, a documentação de decisões de projeto e a apresentação pública de soluções ampliaram o

espaço de argumentação técnica, mas a orientação à revisão sistemática, após testes, foi menos detalhada do que nas demais trilhas.

De modo geral, houve coerência com a aprendizagem criativa e com metodologias ativas (MORAN, 2015; RESNICK, 2017), ainda que o grau de explicitação de papéis colaborativos e de prompts metacognitivos varie entre as trilhas. Discute-se, portanto, que a consolidação de andaimes para autoavaliação e para revisão entre pares tende a elevar a qualidade das interações e a tornar mais visíveis os ganhos de aprendizagem (BLACK; WILIAM, 1998; HATTIE, 2009).

A integração tecnológica foi mais robusta quando os materiais justificaram a escolha de ferramentas em função do conteúdo e da estratégia didática, em consonância com o modelo TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2006). Em Pensamento Computacional, simuladores de fluxos e ambientes de blocos foram mobilizados para exploração e comparação de soluções, caracterizando modificação de tarefa no modelo SAMR (PUENTEDURA, 2014). Em Fundamentos de Programação, atividades com testes automatizados, revisão por pares e publicação iterativa de código aproximaram-se da redefinição, pois alteraram a natureza da tarefa e ampliaram autoria, colaboração e avaliação. Em Robótica e Prototipagem, a coleta de dados de sensores, com registro, análise e defesa pública das decisões de projeto, combinou elementos de STEAM e promoveu práticas investigativas. As lacunas concentraram-se em descrições pouco específicas do propósito pedagógico de certas ferramentas, o que pode sugerir uso por disponibilidade, e não por desenho. Os resultados dialogam com a literatura ao indicar que a transformação pedagógica depende do redesenho das tarefas e dos critérios, e não da presença de tecnologia em si.

Foram identificados rubricas e descritores graduados no plano de ensino e no manual do multiplicador, com exemplos pontuais nos planos de aula. Os critérios de decomposição e de clareza do algoritmo apareceram com níveis graduados e linguagem observável, o que dá suporte ao julgamento profissional sem reduzi-lo a checklist. Em Fundamentos de Programação, os critérios de correção, legibilidade e tratamento de casos de borda foram os mais presentes, com evidências de reentrega após feedback.

Em Robótica e Prototipagem, os critérios de validação funcional e segurança foram listados, mas, em parte do material analisado, as rubricas poderiam explicitar melhor níveis e exemplos de evidência. A discussão aponta que a presença de feedback orientador e de janelas de reentrega está associada a ganhos de aprendizagem e de autorregulação (HATTIE, 2009), mas requer estabilização terminológica, andaimes, reentrega, e padronização da estrutura de rubricas para assegurar comparabilidade entre unidades e trilhas.

Os materiais avançam ao incluir alternativas de registro, múltiplas linguagens de representação e orientações de segurança, em consonância com princípios de desenho universal para a aprendizagem (CAST, 2018) e com a BNCC Geral no que se refere à Cultura Digital e à responsabilidade no uso de tecnologias (BRASIL, 2017). A discussão enfatiza que decisões de desenho, quando informadas por equidade e ética, impactam diretamente quem aprende, o que aprende e como aprender (FREIRE, 1996, SELWYN, 2016).

Em Pensamento Computacional, o ponto forte foi o alinhamento entre objetivos, tarefas e evidências, com boas oportunidades de comparação de estratégias e de justificativa de escolhas. Em Fundamentos de Programação, destacaram-se a revisão por pares, registro de versões e uso de testes, que funcionaram como dispositivos de aprendizagem e de avaliação. Como ajuste, recomenda-se consolidar critérios para tratamento de casos de borda em todas as unidades. Em Robótica e Prototipagem, a centralidade de protótipos e de validação funcional foi um diferencial, mas critérios de segurança e de confiabilidade podem ser ainda mais operacionalizados, com tabelas de teste e exemplos de evidência por nível.

Os dados corroboram para afirmação de que a metodologia adotada, ao organizar o ensino em momentos de conexão, de vivência e de avaliação com feedback e reentrega, torna auditável a conversão de diretrizes curriculares em práticas e evidências observáveis.

Esses achados dialogam com a literatura e reforçam a importância de uma metodologia própria para sustentar a qualidade e a escalabilidade do design de materiais para a educação digital nos anos iniciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo analisou como plano de ensino, planos de aula, manual do multiplicador e material do estudante, concebidos no âmbito do Projeto Letramento Digital, incorporam princípios de uma metodologia organizada em três momentos. Os resultados indicam que a opção metodológica foi decisiva para converter prescrições curriculares em critérios observáveis de design, ao explicitar objetivos como desempenhos, propor tarefas autênticas e instituir procedimentos de avaliação formativa. Em termos de aderência, verificou-se predomínio de alinhamento entre objetivos, atividades e evidências, sobretudo nos documentos de maior nível de agregação, plano de ensino e manual do multiplicador, com variações pontuais de precisão nos planos de aula.

Quanto às contribuições, o trabalho oferece uma matriz analítica transferível para a construção e a avaliação de materiais didáticos em educação digital nos anos iniciais,

demonstra a utilidade de uma metodologia explícita para assegurar alinhamento e auditabilidade e aproxima referenciais curriculares de processos concretos de design instrucional. Como limitações, trata-se de análise documental, sem inferência direta sobre aprendizagem em sala, e de um corpus ainda circunscrito a três trilhas e a um conjunto de versões dos materiais. Pesquisas futuras devem investigar efeitos de implementação em contextos diversos, explorar a formação docente necessária para apropriação dos dispositivos propostos e avaliar, longitudinalmente, o impacto de rubricas, metadados e práticas de reentrega sobre o desempenho estudantil e sobre a cultura de planejamento nas escolas.

À luz das três questões que orientaram o estudo, verifica-se que os materiais analisados evidenciam elevado grau de alinhamento entre objetivos, tarefas e avaliação, confirmando a efetividade da Metodologia CEA como eixo estruturante do design instrucional. As atividades demonstram configuração consistente de autoria e colaboração, apoiada em dispositivos de revisão por pares, documentação de processos e produção de artefatos compartilháveis. A integração tecnológica, por sua vez, revela maior qualidade quando associada a intencionalidade pedagógica clara e acompanhada de evidências formativas, como rubricas graduadas, feedback processual e oportunidades de reentrega. Em conjunto, esses elementos reforçam a coerência interna dos materiais e o potencial da metodologia para articular, de modo equilibrado, tecnologia, pedagogia e avaliação formativa.

Em resumo, a metodologia desenvolvida para o Projeto Letramento Digital, em sua etapa voltada ao Ensino Fundamental da Educação Básica, mostrou-se decisiva para transformar diretrizes em práticas educativas e evidências, elevando a qualidade e a escalabilidade do design de materiais.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: **Penso**, 2018.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: **Edições 70**, 2016.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: **Ministério da Educação**, 2017.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. In: *Proceedings of the American Educational Research Association (AERA)*. Vancouver: **AERA**, 2012.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: **Paz e Terra**, 1996.

FULLAN, M. *Leading in a Culture of Change: Updated Edition*. San Francisco: **Jossey-Bass**, 2020.

HATTIE, J. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: **Routledge**, 2009.

KOLB, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: **Pearson FT Press**, 2015.

LADSON-BILLINGS, G. *Toward a theory of culturally relevant pedagogy*. **American Educational Research Journal**, V. 32, N. 3, P. 465–491, 1995.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. **Teachers College Record**, V. 108, N. 6, P. 1017–1054, 2006.

MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. Campinas: **Papirus**, 2015.

OECD. *The Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*. Paris: **OECD**, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/2030-project/>. Acesso em: 18/07/2025.

PAPERT, S. *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: **Basic Books**, 1994.

PERRENOUD, P. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: **Artmed**, 2002.

PIAGET, J. *A psicologia da inteligência*. Rio de Janeiro: **LTC**, 2002.

PUENTEDURA, R. *SAMR: A contextualized introduction*. 2014. Disponível em: <http://www.hippasus.com/rrpweblog/>. Acesso em: 14/10/2025.

RESNICK, M. *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. Cambridge, MA: **MIT Press**, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). *Referenciais de Formação em Computação na Educação Básica*. Porto Alegre: **SBC**, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). *Diretrizes para a Educação em Computação na Educação Básica (atualização)*. Porto Alegre: **SBC**, 2022.

SELWYN, N. *Is Technology Good for Education?* Cambridge: **Polity Press**, 2016.

VALENTE, J. A. *Aprendizagem por projetos com o uso das tecnologias digitais na educação*. Campinas: **NIED/UNICAMP**, 2019.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: **Martins Fontes**, 1998.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, V. 49, N. 3, P. 33–35, 2006.