

Autonomia Docente na Criação de Conteúdos Gamificados: Um CMS para Mediação Pedagógica no Ensino de Computação

Kleydson Beckman Barbosa^{1,2}, Claudiny P. L. Brito^{1,2}, Allan K. B. S. da Cruz²
William Martins², Carlos de Salles S. Neto^{1,2,3}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação -
Universidade Federal do Maranhão (UFMA) São Luís, Maranhão, Brasil

²TeleMídia@MA Lab - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís, Maranhão, Brasil

³Programa de Pós-Graduação Doutorado em Ciência da Computação -
Associação UFMA/UFPI
São Luís, Maranhão, Brasil

kleydson.beckman@discente.ufma.br,

{claudiny.priscila, william.valther}@discente.ufma.br,

allankassio@gmail.com, carlos.salles@ufma.br

Abstract. *The inclusion of Computing in Basic Education increases the demand for technologies that support generalist teachers. However, most current solutions offer pre-structured activities with limited pedagogical flexibility. This paper presents the development and evaluation of the LogicLand CMS, an authoring environment designed to support the didactic transposition of Computing concepts in the early years of Basic Education. Adopting Design Science Research, the study evaluated the artifact using the System Usability Scale (SUS), the Technology Acceptance Model (TAM), observation protocols, and qualitative feedback from teachers. The results indicate high perceived utility, ease of use, and strong support for pedagogical mediation, allowing generalist teachers to organize learning paths, adapt content, and incorporate interactive activities without the need for technical expertise. Participants highlighted that the environment makes lesson planning less abstract and more interactive. The findings suggest that authoring tools strengthen teacher autonomy and facilitate the teaching of Computing in alignment with the BNCC guidelines.*

Resumo. *A inclusão da Computação na Educação Básica amplia a demanda por tecnologias que apoiem professores generalistas. Contudo, a maioria das soluções atuais oferece atividades pré-estruturadas e com baixa flexibilidade pedagógica. Este artigo apresenta o desenvolvimento e a avaliação do LogicLand CMS, um ambiente de autoria docente planejado para apoiar a transposição didática de conceitos de Computação nos anos iniciais da Educação Básica. Adotando a Design Science Research, o estudo avaliou o artefato por meio da System Usability Scale (SUS), do Technology Acceptance Model (TAM), protocolos de observação e feedback qualitativo de professores. Os resultados indicam elevada utilidade, facilidade de uso e forte apoio*

à mediação pedagógica, permitindo que professores generalistas organizem trilhas de aprendizagem, adaptem conteúdos e incorporem atividades interativas sem exigência de conhecimentos técnicos. Os participantes destacaram que o ambiente torna o planejamento menos abstrato e mais interativo. Os achados sugerem que ferramentas de autoria fortalecem a autonomia docente e viabilizam o ensino de Computação alinhado às diretrizes da BNCC.

1. Introdução

O ensino de computação na Educação Básica ganhou protagonismo global, embora sua implementação enfrente disparidades regionais e estruturais [Brackmann 2026]. No Brasil, a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Computação em 2022 e a Política Nacional de Educação Digital (PNED) em 2023 consolidaram a obrigatoriedade do Pensamento Computacional (PC) desde os anos iniciais da Educação Básica [Brasil 2023].

Contudo, a efetivação dessas diretrizes esbarra em limitações de infraestrutura, escassez de materiais contextualizados e na insegurança de professores generalistas sem formação técnica na área [dos Santos e da Silva Moura 2024]. Assim, o desafio reside na transposição didática de conceitos abstratos para experiências adequadas à faixa etária, exigindo ferramentas que apoiem o docente na adaptação de conteúdos e na mediação da aprendizagem. Embora existam soluções tecnológicas para o ensino de Computação, a maioria se apresenta como ambientes fechados, com atividades rígidas e baixa flexibilidade pedagógica. A gamificação pode tornar esses conteúdos mais acessíveis e motivadores [Guillen Mandujano et al. 2021]; entretanto, neste estudo, ela é adotada como recurso complementar integrado a um ambiente de autoria docente, e não como a resposta principal ao problema.

Apesar dos avanços, observa-se um descompasso entre as exigências curriculares e as tecnologias disponíveis. Enquanto a literatura foca em ambientes de aprendizagem prontos ou plataformas fechadas, há uma lacuna no desenvolvimento de sistemas que permitam ao professor generalista atuar como o protagonista na transposição didática.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder à seguinte pergunta: De que maneira um ambiente de autoria docente, integrado a um sistema gamificado, pode apoiar professores generalistas na transposição didática de conceitos de Pensamento Computacional nos anos iniciais da Educação Básica?

Para responder a essa questão, o estudo apresenta e avalia o LogicLand CMS, analisando como suas funcionalidades favorecem a criação de trilhas de aprendizagem, a personalização de conteúdos e a incorporação de elementos interativos sem exigir conhecimentos de programação.

Conduzida sob a abordagem *Design Science Research* (DSR), a pesquisa foca no desenvolvimento do artefato e na análise de seu potencial de mediação. As principais contribuições deste trabalho são: (i) a proposição de um ambiente de autoria docente voltado à transposição didática da Computação; (ii) a análise de como recursos de personalização e gamificação podem reduzir barreiras para professores generalistas; e (iii) a discussão do alinhamento do artefato às diretrizes da BNCC de Computação.

2. Trabalhos Relacionados

A literatura sobre ensino de Computação na Educação Básica apresenta diferentes abordagens para tornar conceitos computacionais mais acessíveis, especialmente nos anos iniciais. Nesta seção, os trabalhos são organizados em três eixos: recursos para o ensino de Pensamento Computacional; ambientes digitais e objetos de aprendizagem; e autoria docente em tecnologias educacionais.

2.1. Recursos e estratégias para o ensino de Pensamento Computacional

Recursos desplugados favorecem o ensino do Pensamento Computacional em contextos com restrições de infraestrutura, abordando decomposição, abstração, padrões e algoritmos por meio de atividades de baixo custo [Cruz et al. 2021, de Oliveira e de Matos 2025, dos Santos e da Silva Moura 2024]. Essas estratégias ampliam as possibilidades de inserção da Computação na Educação Básica, mas dependem fortemente da preparação prévia do professor e oferecem menor suporte à criação, registro e reorganização contínua de conteúdos digitais personalizados. Assim, embora sejam relevantes, ainda evidenciam a necessidade de ferramentas que apoiem a autoria docente e a mediação pedagógica.

2.2. Ambientes digitais e objetos de aprendizagem para Computação na Educação Básica

Outra vertente envolve plataformas digitais, objetos de aprendizagem, ambientes gamificados e estratégias baseadas em desafios para o ensino de lógica, algoritmos e programação. A plataforma Beecrowd, por exemplo, demonstra o potencial de ambientes baseados em problemas para estimular prática, engajamento e resolução de desafios computacionais [da Cruz et al. 2022]. De modo semelhante, ambientes gamificados exploram pontos, recompensas, *rankings*, progressão e *feedback* para apoiar a aprendizagem [Dicheva et al. 2017, Dicheva et al. 2019, Polito e Temperini 2021, Swacha et al. 2022]. No contexto brasileiro, propostas de ambientes virtuais gamificados também indicam o potencial de recursos digitais para apoiar conteúdos computacionais e tornar as experiências de aprendizagem mais interativas [Barbosa et al. 2018, de Moraes et al. 2025].

Entretanto, muitas dessas soluções concentram-se na experiência do estudante ou na execução de atividades previamente estruturadas. Nesses casos, o professor costuma atuar como orientador do uso da plataforma, com pouca flexibilidade para modificar conteúdos, adaptar objetivos de aprendizagem ou reorganizar percursos conforme as características da turma. Dessa forma, ainda que tais ambientes favoreçam o engajamento discente, sua rigidez pode limitar a atuação docente como autor e mediador do processo pedagógico.

2.3. Autoria docente e mediação pedagógica em tecnologias educacionais

Também há trabalhos que aproximam *storytelling*, jogos educacionais e autoria digital como estratégias para contextualizar conteúdos e favorecer a construção de significado na aprendizagem de Computação. Estratégias narrativas têm sido investigadas como forma de aproximar conceitos abstratos da realidade dos estudantes, apresentando problemas computacionais em situações mais significativas e envolventes [França e Tedesco 2021, França et al. 2022, Oliveira e Classe 2024, Cambraia et al. 2024].

No campo dos jogos educacionais, modelos de *Game Design Document* voltados ao Pensamento Computacional destacam a necessidade de articular objetivos pedagógicos, conteúdos computacionais e mecânicas de jogo [da Cruz et al. 2023]. Essa perspectiva evidencia que elementos lúdicos ou gamificados só possuem valor educacional quando alinhados a objetivos de aprendizagem. No entanto, para que essa articulação ocorra de modo contextualizado, é necessário que o professor disponha de recursos para adaptar conteúdos, selecionar estratégias e ajustar a experiência conforme o perfil de seus estudantes.

Diante desse panorama, a lacuna identificada não está apenas na ausência de ambientes digitais para o ensino de Computação, mas na limitação de ferramentas que permitam ao professor generalista atuar como autor e mediador da experiência pedagógica. Diferentemente de plataformas centradas na execução de atividades previamente estruturadas, o LogicLand CMS foi concebido como um ambiente de autoria docente. O professor pode criar trilhas de aprendizagem, reorganizar conteúdos, definir objetivos pedagógicos, associar recompensas e adaptar atividades conforme o contexto da turma, sem necessidade de conhecimentos de programação.

3. Fundamentação Teórica

Esta seção apresenta os conceitos que fundamentam o desenvolvimento e a avaliação do ambiente de autoria docente proposto.

3.1. Ensino de Computação, Pensamento Computacional e Transposição Didática

A inserção da Computação na Educação Básica tem ampliado a necessidade de estratégias pedagógicas capazes de tornar conceitos computacionais acessíveis aos estudantes dos anos iniciais. Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC) é compreendido como uma abordagem para resolução de problemas baseada em decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos [Wing 2006, Oliveira et al. 2025].

A BNCC de Computação organiza esses conhecimentos em três eixos estruturantes: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital [BRASIL 2022]. Sua implementação exige processos de transposição didática capazes de transformar conceitos abstratos em experiências de aprendizagem adequadas ao desenvolvimento cognitivo das crianças.

Nos anos iniciais da Educação Básica, essa necessidade é reforçada pelas contribuições de Piaget e Vygotsky. Enquanto a perspectiva piagetiana destaca a importância de situações concretas para a construção do conhecimento, a teoria sociocultural enfatiza o papel da mediação pedagógica e das interações sociais na aprendizagem [Silva e Cavalcanti 2026, Cabezas et al. 2025]. Assim, o professor assume papel central na adaptação de conteúdos, na seleção de estratégias e na organização de experiências alinhadas às necessidades da turma.

3.2. Autoria Docente e Tecnologias Educacionais

As tecnologias educacionais podem atuar como instrumentos de mediação pedagógica quando permitem ao professor criar, adaptar e reorganizar conteúdos conforme seus objetivos de ensino [Garcia 2025]. Nesse sentido, ambientes de autoria docente ampliam a

autonomia pedagógica ao possibilitar a construção de percursos de aprendizagem personalizados sem exigir conhecimentos técnicos avançados.

Essa autonomia relaciona-se à autoeficácia docente, entendida como a percepção do professor sobre sua capacidade de ensinar determinado conteúdo e conduzir experiências de aprendizagem significativas [de Oliveira Lima et al. 2025, Cruz 2025]. No contexto do ensino de Computação, essa característica torna-se especialmente relevante para professores generalistas que necessitam adaptar conceitos computacionais às realidades de suas turmas.

Além disso, recursos como progressão, recompensas e *feedback* podem contribuir para o engajamento dos estudantes quando integrados a objetivos pedagógicos claros [de Moraes et al. 2025, Jucá et al. 2026]. Neste estudo, tais elementos são compreendidos como recursos configuráveis pelo professor dentro de um ambiente de autoria, fortalecendo seu papel como mediador do processo educativo.

4. Procedimentos Metodológicos

Este estudo adota a abordagem *Design Science Research* (DSR), por envolver a concepção, o desenvolvimento e a avaliação de um artefato educacional voltado a um problema prático do ensino de Computação [Lacerda et al. 2012]. O percurso metodológico segue o modelo de [Peppers et al. 2007], organizado em etapas iterativas de identificação do problema, definição dos objetivos, *design* e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação dos resultados.

4.1. Caracterização da Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, qualitativa e exploratório-descritiva, pois busca analisar o potencial pedagógico de um ambiente de autoria docente para apoiar professores generalistas na organização, adaptação e mediação de atividades de Pensamento Computacional nos anos iniciais. O problema investigado refere-se à dificuldade de transpor conceitos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos para experiências pedagógicas contextualizadas, especialmente em contextos nos quais o professor não possui formação técnica específica.

A primeira fase envolveu uma Revisão Estruturada da literatura sobre os desafios do ensino de Computação no 4º ano da Educação Básica, foi conduzida nas bases SBC OpenLib, IEEE Xplore, ACM Digital Library, SciELO e Google Scholar, utilizando a string ('pensamento computacional' OR 'ensino de computação') AND ('gamificação') AND ('4º ano' OR 'Educação Básica'), considerando publicações entre 2000 e 2026. Identificou-se que o entrave principal não está apenas na escassez de ferramentas, mas na carência de sistemas que ofereçam autonomia para que professores generalistas possam adaptar conteúdos e organizar percursos de aprendizagem [Cruz et al. 2021, dos Santos e da Silva Moura 2024]. Em seguida, realizou-se uma Revisão de Escopo (RE), seguindo o protocolo PRISMA-ScR, na qual foram inicialmente identificados 112 estudos, dos quais 38 compuseram a amostra final após a aplicação dos critérios de elegibilidade.

Os critérios de inclusão foram: (i) estudos publicados entre 2000-2026; (ii) foco em tecnologias para ensino de Computação nos anos iniciais da Educação Básica; e (iii) presença de elementos de autoria docente ou gamificação. Foram excluídos: (i) artigos

inacessíveis na íntegra; e (ii) estudos voltados exclusivamente ao ensino superior. A revisão indicou requisitos pedagógicos e tecnológicos para o desenvolvimento do ambiente, incluindo *storytelling*, *feedback* imediato e mecânicas de jogo como recursos de apoio à autonomia, competência e engajamento dos estudantes [Leal 2024].

Com base nesses achados, foram definidos requisitos funcionais, como conteúdos teóricos e práticos, *storytelling*, *feedback*, recompensas e CMS para autoria docente; e requisitos não funcionais, como arquitetura Web, interface responsiva e acessibilidade por VLibras e autocontraste.

4.2. Ciclo de *Design Science Research*

O ciclo de DSR foi organizado segundo as seis etapas de [Peppers et al. 2007]. Na identificação do problema, analisaram-se as dificuldades de professores generalistas na implementação da Computação nos anos iniciais. Na definição dos objetivos, estabeleceu-se a necessidade de um ambiente que apoiasse autoria docente, adaptação de conteúdos e mediação pedagógica.

Na etapa de *design* e desenvolvimento, foi concebido o ecossistema LogicLand, composto pelo ambiente de aprendizagem do estudante e pelo LogicLand CMS, voltado à autoria e organização pedagógica pelo professor. O CMS permite criar trilhas de aprendizagem, configurar conteúdos, associar atividades interativas e gerenciar elementos de progressão e *feedback*, sem exigir conhecimentos de programação. A arquitetura utiliza React e Firebase, buscando viabilizar acesso via Web em diferentes contextos escolares.

Na demonstração, foram elaborados cenários de uso para o 4º ano da Educação Básica, alinhados à BNCC de Computação. Na avaliação, o artefato foi analisado por professores que atuam na Educação Básica entre 2 e 10 anos. Por fim, a etapa de comunicação é materializada neste artigo. Parte dos fundamentos teóricos e do desenvolvimento inicial do ecossistema LogicLand foi previamente divulgada em publicação científica da área [Barbosa et al. 2025].

4.3. Critérios de Avaliação e Protocolo de Observação

A avaliação do ecossistema LogicLand foi conduzida a partir de um protocolo de observação estruturado, elaborado para registrar evidências relacionadas ao uso do sistema durante as simulações realizadas pelos participantes. O protocolo teve como objetivo captar comportamentos, dificuldades, percepções e evidências de mediação pedagógica em tempo real, complementando os resultados obtidos posteriormente por meio dos instrumentos TAM e SUS.

Os critérios observados foram definidos com base nos objetivos da pesquisa, nas lacunas identificadas durante o processo de *Design Science Research* (DSR) e nos requisitos pedagógicos associados ao ensino de computação para os anos iniciais da Educação Básica. O protocolo contemplou quatro eixos centrais: Transposição Didática, Engajamento Cognitivo, Aderência à BNCC e Usabilidade, conforme apresentado na Tabela ??.

Os indicadores foram avaliados em uma escala de 1 a 5, em que 1 representa desempenho muito fraco e 5 desempenho excelente. Os registros produzidos pelo protocolo serviram como fonte complementar para interpretação dos resultados quantitativos obtidos pelos modelos TAM e SUS, possibilitando uma análise mais abrangente sobre a aceitação tecnológica, a usabilidade e o potencial pedagógico do ecossistema LogicLand.

Tabela 1. Protocolo de observação estruturado para o experimento de avaliação.

Eixo de Avaliação	Indicador Observável	Escala
Transposição Didática	Configuração do artefato sem auxílio	1–5
Transposição Didática	Adequação do tempo à rotina pedagógica	1–5
Engajamento Cognitivo	Foco dos alunos durante a atividade	1–5
Engajamento Cognitivo	Interação espontânea sobre o conteúdo	1–5
Aderência BNCC	Exploração do conteúdo do 4º ano	1–5
Usabilidade	Facilidade de execução do plano de aula	1–5

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4. Cuidados Éticos

Esta pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes éticas para pesquisas envolvendo seres humanos, conforme as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi submetido e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), estando registrado sob o CAAE nº 97734226.7.0000.5087. Todos os participantes concordaram voluntariamente em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.5. Participantes da Avaliação

A avaliação final do ecossistema LogicLand CMS foi conduzida com uma amostra de 9 ($n = 9$) professores da Educação Básica, com experiência profissional entre 2 e 10 anos. Os participantes foram selecionados por atuarem diretamente em contextos educacionais compatíveis com o público-alvo da proposta, possibilitando analisar a viabilidade de uso do ambiente por docentes sem formação técnica específica em Computação.

4.6. Procedimentos de Coleta e Análise dos Dados

A coleta de dados ocorreu em duas etapas do DSR: (i) *Demonstração*: os professores participaram de uma sessão de demonstração das funcionalidades do ecossistema (sistema e CMS), depois foram conduzidos a um cenário simulado, onde ficaram responsáveis por desenvolver conteúdos diversos baseados no 4º ano da Educação Básica proposto pela BNCC de Computação; (ii) *Avaliação*: após a experiência de autoria e navegação no ambiente, os docentes responderam a dois questionários validados e amplamente adotados na literatura:

- **System Usability Scale (SUS)**: composto por 10 itens em escala Likert de 5 pontos, utilizado para mensurar a usabilidade global do ecossistema (sistema e CMS).
- **Technology Acceptance Model (TAM)**: adaptado para o contexto educacional, avaliando as dimensões de Utilidade Percebida (PU) e Facilidade de Uso Percebida (PEOU), utilizando uma escala Likert de 7 pontos (1 = discordo totalmente a 7 = concordo totalmente). Os itens foram escolhidos por sua adequação direta aos objetivos de avaliar a eficiência pedagógica e a intuitividade do ambiente de autoria.

Os dados quantitativos dos formulários foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva, calculando-se o *score* global do SUS e as médias por dimensão do TAM, cujos achados são discutidos a seguir. O foco da avaliação concentrou-se na aceitação tecnológica, usabilidade e potencial de mediação pedagógica do artefato, não envolvendo ainda mensuração de aprendizagem discente.

5. Resultados e Discussão

Os resultados são apresentados a partir da avaliação técnico-pedagógica do ecossistema LogicLand, com ênfase no LogicLand CMS como ambiente de autoria docente para o ensino de Computação nos anos iniciais. A análise considerou as dimensões da rubrica: adequação curricular, clareza pedagógica, suporte à autoria docente, flexibilidade de adaptação e viabilidade de uso em contexto escolar.

5.1. Resultados de Usabilidade (SUS) e Aceitação Tecnológica (TAM)

A avaliação com os nove professores gerou indicadores quantitativos expressivos sobre a experiência de uso do ecossistema. O questionário SUS resultou em um *score* médio geral de **94,6** pontos. De acordo com a escala de De acordo com a escala proposta por Bangor *et al.* [Bangor et al. 2009], este índice posiciona o ecossistema na faixa de usabilidade considerada **”Excelente”** (geralmente associada ao conceito de *Best Imaginable*), refletindo que os professores consideraram a interface altamente intuitiva, consistente e integrada.

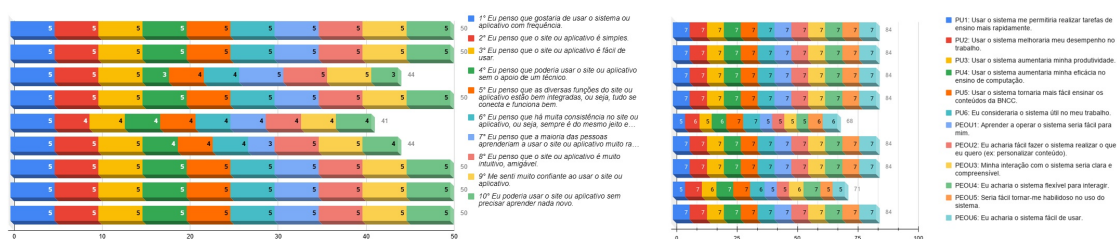


Figura 1. Distribuição das avaliações dos professores: Escala SUS e Escala TAM.

Em relação ao TAM, que utilizou uma escala *Likert* de 1 a 7 pontos, os resultados confirmaram a excelente recepção da ferramenta pelas dimensões de Utilidade Percebida (PU) e Facilidade de Uso Percebida (PEOU). A dimensão PU alcançou uma média geral de **6,74**, evidenciando que os docentes identificaram forte relevância prática no ecossistema para otimizar suas rotinas e facilitar a aplicação das diretrizes da BNCC de Computação. Paralelamente, a dimensão PEOU atingiu a média de **6,61**, indicando que mesmo professores sem formação técnica especializada perceberam o LogicLand CMS como um ambiente de baixa barreira de aprendizado e livre de esforços cognitivos complexos. Os resultados do TAM apresentaram baixa dispersão ($DP = 0,43$ para PU e $0,57$ para PEOU), com respostas variando entre 5 e 7 pontos, evidenciando elevado consenso entre os participantes ($DP < 0,60$), indicando uma elevada convergência e consenso estatístico.

O *score* médio de 94,6 pontos no SUS indica uma percepção amplamente positiva da usabilidade do ecossistema entre os participantes. A concentração das avaliações em valores elevados sugere consistência na percepção dos docentes quanto à intuitividade e integração das funcionalidades oferecidas pelo sistema. De forma semelhante, as médias obtidas nas dimensões de Utilidade Percebida ($PU = 6,74$) e Facilidade de Uso Percebida ($PEOU = 6,61$), em uma escala de 1 a 7, indicam elevado grau de concordância entre os participantes quanto ao potencial de aplicação da ferramenta em contextos educacionais e à simplicidade de sua utilização.

Esses dados quantitativos foram corroborados pelos comentários textuais deixados pelos participantes na seção de *feedback*. Os docentes destacaram o potencial pedagógico da plataforma ao afirmar que o sistema é “ *muito bom, facilitará muito nas aulas deixando mais interativas e divertidas*” e elogiaram sua capacidade de tornar menos abstrato o planejamento. Sugestões de melhorias práticas também emergiram, como a possibilidade de “*duplicar as páginas para acelerar a produção*”, o que aponta caminhos para refinamentos futuros do artefato.

A Figura 1 ilustra a distribuição detalhada das respostas dos nove participantes para os itens do SUS e do TAM. Nota-se uma convergência expressiva em torno dos valores máximos da escala em ambos os instrumentos. No SUS, a maioria das questões obteve nota máxima (5), refletindo a alta usabilidade do LogicLand CMS. De forma análoga, os resultados do TAM demonstram que, em quase todos os itens de PU e PEOU, os participantes atribuíram a pontuação máxima (7), validando a eficácia e intuitividade do LogicLand CMS. A baixa variabilidade observada entre as respostas dos participantes reforça o consenso e a robustez da percepção positiva sobre a ferramenta.

5.2. Apoio à Autoria Docente

A avaliação indicou que o LogicLand CMS oferece suporte à autoria docente ao permitir que o professor crie, edite e organize conteúdos sem conhecimentos técnicos de programação. Essa característica foi considerada relevante por deslocar o docente da posição de aplicador de atividades previamente estruturadas para a posição de autor de percursos de aprendizagem.

No processo de criação, o professor configura *cards* com título, descrição, objetivos de aprendizagem e recursos de engajamento associados à atividade, conforme a Figura 2. Embora o sistema inclua elementos como medalhas e recompensas, sua principal contribuição está na possibilidade de relacioná-los aos objetivos pedagógicos definidos pelo docente. A geração automática de medalhas por inteligência artificial, com uso da API Pollinations.ai e técnicas de *Prompt Engineering*, foi compreendida como apoio complementar à autoria, reduzindo a necessidade de habilidades de design, mas sem substituir o planejamento pedagógico.



Figura 2. Exemplo da interface de configuração de *cards* no LogicLand CMS

A construção de páginas de conteúdo também foi destacada como evidência de autoria docente. O professor pode organizar textos, mídias, atividades interativas e elementos de apresentação em uma sequência didática própria. A visualização em tempo real, apresentada na Figura 3, permite revisar instruções, reorganizar elementos e ajustar a linguagem antes da disponibilização aos estudantes, favorecendo um processo de autoria iterativo.

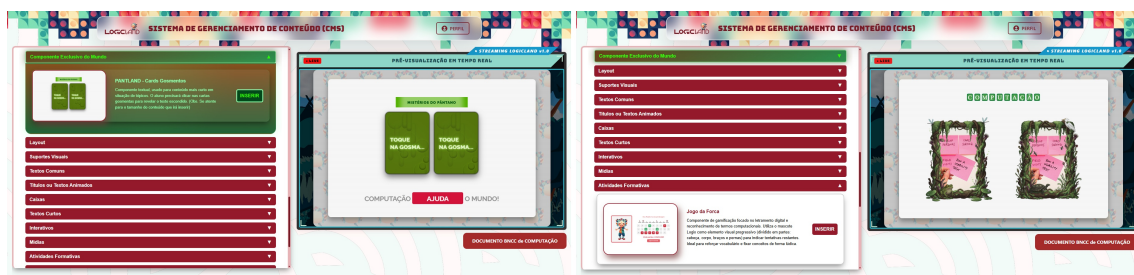


Figura 3. Editor de páginas com visualização em tempo real

5.3. Apoio à Transposição Didática de Conceitos de Computação

A transposição didática foi analisada a partir da capacidade do ambiente de transformar conceitos abstratos, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, em experiências acessíveis aos estudantes dos anos iniciais. Nesse sentido, o CMS permite organizar trilhas progressivas, nas quais cada *card* pode representar uma etapa do percurso pedagógico.

Ao abordar decomposição, por exemplo, o professor pode criar uma narrativa temática, apresentar uma situação-problema, dividir a explicação em partes menores e inserir uma atividade prática. A integração com atividades interativas (Figura 4) por meio da plataforma Lumi Education (H5P) amplia essa possibilidade, permitindo inserir *quizes*, atividades de associação e *drag and drops*. Assim, o valor pedagógico do recurso não está apenas na interatividade, mas na possibilidade de o professor decidir quando e como incorporá-lo à sequência didática.

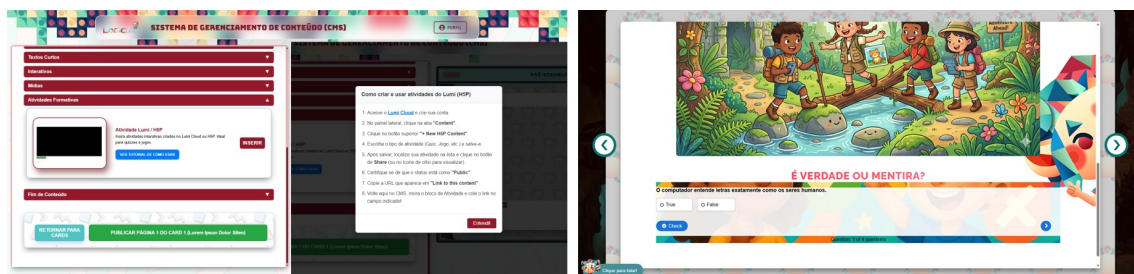


Figura 4. Exemplo de utilização de atividade H5P

5.4. Potencial de Mediação Pedagógica

O potencial de mediação pedagógica do LogicLand CMS foi observado na possibilidade de apoiar decisões docentes antes, durante e após a organização das atividades. Ao permitir personalização de trilhas, edição contínua de conteúdos, inserção de atividades interativas e configuração de *feedback*, o ambiente favorece ajustes conforme o perfil da turma e os objetivos de aprendizagem.

Essas funcionalidades aproximam o uso do sistema da perspectiva de Vygotsky, na qual a aprendizagem ocorre com apoio de mediações adequadas à Zona de Desenvolvimento Proximal [Cabezas et al. 2025]. Além disso, ao oferecer controle sobre conteúdos, progressão, recompensas e retorno imediato, o CMS pode contribuir para a autoeficácia docente, pois a percepção de competência do professor está relacionada

ao grau de controle que ele possui sobre o processo de ensino e os recursos utilizados [de Oliveira Lima et al. 2025, Cruz 2025]. Para professores generalistas, essa autonomia tende a reduzir a insegurança técnica associada ao ensino de Computação.

5.5. Limitações Identificadas pelos Especialistas

Apesar do potencial identificado, os especialistas apontaram limitações relevantes relacionadas tanto ao uso pedagógico quanto à evolução funcional do ambiente. Os comentários qualitativos evidenciaram demandas por funcionalidades que ampliem a eficiência do processo de autoria. Entre as sugestões mais recorrentes, destacaram-se a possibilidade de duplicar páginas e estruturas de conteúdo para acelerar a produção de materiais, bem como a ampliação da quantidade de atividades interativas disponíveis no sistema. Essas observações indicam que, embora o ambiente tenha sido percebido como intuitivo e flexível, ainda há espaço para aprimorar o suporte operacional à produção de conteúdos pedagógicos.

Outro aspecto identificado refere-se à dependência de planejamento pedagógico prévio. A flexibilidade do CMS amplia as possibilidades de autoria, porém a qualidade das experiências de aprendizagem continua diretamente relacionada às decisões didáticas do professor. Além disso, a avaliação foi conduzida com uma amostra reduzida de professores e em cenário controlado de demonstração permitido pelo DSR, sem aplicação longitudinal em contexto escolar real com estudantes. Dessa forma, ainda não é possível afirmar impactos sobre aprendizagem, engajamento ou desempenho discente ao longo do tempo.

5.6. Implicações para a Informática na Educação

Os resultados sugerem que ambientes de autoria docente podem contribuir para a Informática na Educação ao deslocar o foco da tecnologia como produto fechado para a tecnologia como instrumento de mediação pedagógica. No ensino de Computação nos anos iniciais, essa mudança é relevante porque professores generalistas precisam não apenas acessar recursos digitais, mas adaptá-los aos objetivos curriculares, ao perfil da turma e às condições concretas da escola.

Em relação à gamificação, a literatura aponta que seu impacto educacional depende menos da presença isolada de elementos de jogo e mais de sua integração coerente com objetivos pedagógicos [Dicheva et al. 2019, Swacha et al. 2022]. Assim, o diferencial do LogicLand CMS está em permitir que recompensas, progressão e *feedback* sejam configurados pelo próprio professor. Com isso, o ambiente contribui para uma perspectiva sociotécnica da Informática na Educação, na qual a tecnologia amplia as possibilidades de intervenção docente sem substituir sua atuação pedagógica.

Os resultados obtidos permitem responder à questão de pesquisa proposta, indicando que um ambiente de autoria docente integrado a recursos gamificados pode apoiar professores generalistas na transposição didática de conceitos de Pensamento Computacional ao favorecer a organização de trilhas de aprendizagem, a adaptação de conteúdos e a mediação pedagógica sem exigir conhecimentos de programação.

5.7. Ameaças à Validade

Quanto à validade interna, a avaliação ocorreu em cenário controlado de demonstração, o que pode influenciar a percepção de usabilidade e utilidade. Além disso, os dados de

aceitação baseiam-se em autorrelatos, sujeitos a vieses individuais.

Em relação à validade externa, embora o $n=9$ seja condizente com estudos do ciclo DSR, reconhecemos que a ausência de um estudo longitudinal em sala de aula limita a generalização dos resultados, este inclusive, já foi elencado como um trabalho futuro necessário para a validação pedagógica; a pesquisa focou na percepção docente sobre o potencial pedagógico, usabilidade e autoria, sem mensurar o impacto real na aprendizagem ou engajamento dos estudantes, contudo, a triangulação de métodos (SUS, TAM, observação e feedback qualitativo), mitiga essas limitações, fornecendo evidências complementares e consistentes sobre a aceitação e o potencial pedagógico do artefato.

6. Conclusão

Este estudo apresentou e avaliou o LogicLand CMS como um ambiente de autoria docente voltado ao apoio da mediação pedagógica no ensino de Computação nos anos iniciais da Educação Básica. A partir da abordagem *Design Science Research*, o artefato foi desenvolvido para apoiar professores, em especial os generalistas na transposição didática de conceitos de Computação, oferecendo recursos de criação, organização e adaptação de conteúdos sem exigir conhecimentos de programação.

Os resultados quantitativos obtidos por meio dos instrumentos SUS e TAM indicaram elevada aceitação tecnológica, percepção de utilidade e facilidade de uso do ecossistema. Esses resultados foram reforçados pelos comentários qualitativos dos participantes, que destacaram o potencial do ambiente para tornar o planejamento pedagógico menos abstrato, ampliar a interatividade das aulas e facilitar a organização de atividades alinhadas à BNCC de Computação.

A avaliação também evidenciou que a flexibilidade do LogicLand CMS favorece a autonomia docente ao permitir a criação de trilhas de aprendizagem, incorporação de atividades interativas e configuração de elementos de progressão e *feedback*. Ao mesmo tempo, os especialistas apontaram necessidades de aprimoramento, como a ampliação do conjunto de atividades disponíveis e funcionalidades que otimizem o processo de autoria, a exemplo da duplicação de páginas e conteúdos.

Como limitação, destaca-se que a avaliação foi realizada em cenário controlado e com um número reduzido de participantes, não envolvendo aplicação longitudinal com estudantes da Educação Básica. Assim, os resultados apresentados concentram-se no potencial técnico-pedagógico e na percepção docente sobre o ambiente. Como trabalhos futuros, pretende-se realizar estudos longitudinais em escolas públicas, investigando o uso do LogicLand CMS em práticas reais de ensino de Computação.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

Declaramos que nenhuma ferramenta de Inteligência Artificial generativa foi utilizada na escrita, revisão ou geração de conteúdo para a elaboração deste artigo.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro.

Referências

- Bangor, A., Kortum, P., e Miller, J. (2009). Determining what individual sus scores mean: adding an adjective rating scale. *J. Usability Studies*, 4(3):114–123.
- Barbosa, B., Silva, S., Silva, C., Sousa, B., Contri, M. E., Carvalho, L., Bigolin, M., e Hernandez, J. (2018). Tri-logic: Um ambiente gamificado para auxílio na motivação do aprendizado de lógica de programação. In *Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2018)*, pages 1439–1443, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. Sociedade Brasileira de Computação. Trilha Educação – Short Papers.
- Barbosa, K., Brito, C., Cruz, A., e Neto, C. S. (2025). Desenvolvimento de um ava apoiado em gamificação e storytelling para o ensino de computação na educação básica via design science research. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1512–1526, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Brackmann, C. (2026). Computação na educação básica. Acesso em: 16 mar. 2026.
- BRASIL (2022). Ministério da educação. conselho nacional de educação. computação na educação básica: anexo ao parecer cne/ceb nº 2/2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 2 fevereiro 2025.
- Brasil (2023). Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. institui a política nacional de educação digital (pned).
- Cabezas, M. C. C. et al. (2025). Resenha crítica capítulo 6: Interação entre aprendizado e desenvolvimento obra: A formação social da mente lev s. vygotsky. *Convergencia Educativa*, (18):69–79.
- Cambraia, A., Biondo, U., e Oliveira, E. (2024). Storytelling e currículo integrado: uma experiência num curso de informática. In *Anais do XXX Workshop de Informática na Escola*, pages 57–67, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Cruz, A. K. B. S. d. (2025). *Geração de documentos de design de jogos educacionais a partir de templates orientados ao Pensamento Computacional*. PhD thesis, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO. COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO/CCET.
- Cruz, M., Marques, S., e Oliveira, W. (2021). Desenvolvimento e avaliação de material didático desplugado para o ensino de computação na educação básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:160–187.
- da Cruz, A. K. B. S., Neto, C. d. S. S., da Cruz, P. T. M. B., e Teixeira, M. A. M. (2022). Utilização da plataforma beecrowd de maratona de programação como estratégia para o ensino de algoritmos. In *Anais Estendidos do XXI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 754–764. SBC.
- da Cruz, A. K. B. S., Neto, C. d. S. S., Teixeira, M. M., da Cruz, P. T. M. B., Barbosa, K. B., e Brito, C. P. L. (2023). Proposal for a game design document model for creating educational games to teach computational thinking. In *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1837–1849. SBC.

- de Moraes, G. M. S., Konishi, H. K., da Silva Neto, J. J., Pereira, L. G., Lopes, V. G. F., e Pimentel, F. d. A. M. (2025). Implementação de um ambiente de aprendizado virtual gamificado. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, pages 1276–1286. SBC.
- de Oliveira, S. L. D. e de Matos, E. A. S. Á. (2025). Pensamento computacional por meio da computação desplugada: uma revisão sistemática da literatura. *EaD em Foco*, 15(1):e2406–e2406.
- de Oliveira Lima, L. A., Jahnke, J. F., de Jesus, E. L., Pereira, R., Ribeiro, C. M. G., e Pedro, A. M. (2025). Tecnologias de informação e comunicação na globalização: Conexões, desigualdades e transformações socioculturais. *Revista de Gestão e Secretariado*, 16(8):e5222–e5222.
- Dicheva, D., Irwin, K., e Dichev, C. (2017). Oneup learning: A course gamification platform.
- Dicheva, D., Irwin, K., e Dichev, C. (2019). Oneup: Engaging students in a gamified data structures course. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '19*, page 386–392, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- dos Santos, K. E. O. e da Silva Moura, K. C. (2024). Recursos didáticos desplugados para o ensino de computação na educação básica.
- França, J. B. S., Saburido, B., e Dias, A. F. S. (2022). Desenvolvendo o pensamento computacional por meio de histórias: Uma estratégia para docentes do ensino básico. In *X Jornada de Atualização em Informática na Educação*, pages 1–17. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).
- França, L. M. e Tedesco, P. C. (2021). Storytelling como estratégia de ensino no desenvolvimento do pensamento computacional. In *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, pages 112–123. SBC.
- Garcia, C. H. T. (2025). Recursos multimídias para a educação: Potencialidades e desafios no ambiente virtual de aprendizagem. *Epitaya E-books*, 1(105):7–13.
- Guillen Mandujano, G., Quist, J., e Hamari, J. (2021). Gamification of backcasting for sustainability: The development of the gameful backcasting framework (gameback). *Journal of Cleaner Production*, 302:126609. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126609>. Acesso em: 2 fevereiro 2025.
- Jucá, Á. R., de Oliveira, A. K. C., Leite, E. R. G., e de Holanda Rabelo, J. (2026). Inovando o ensino da disciplina de verificação e validação de software: da abordagem teórica à prática por meio de metodologias ativas-relato de uma experiência no interior do ceará. *Cadernos Cajuína*, 11(2):e1780–e1780.
- Lacerda, D., Dresch, A., Proença, A., e Antunes Júnior, J. A. V. (2012). Design science research: A research method to production engineering. *Gestão & Produção*, 20:741–761. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/3CZmL4JJxLmxCv6b3pnQ8pq/?lang=pt>. Acesso em: 7 fevereiro 2025.
- Leal, D. (2024). Gamificação como ferramenta de engajamento em contextos de aprendizado online e a distância. *Revista Interseção*, 6(1):88–99. Disponível em:

<https://doi.org/10.48178/intersecao.v6i1.588>. Acesso em: 7 fevereiro 2025.

- Oliveira, E. G. d. e Classe, T. M. d. (2024). Investigando o uso do storytelling como abordagem educacional: Mapeamento sistemático da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 32:450–479.
- Oliveira, K. V., dos Santos, I. S. R., Coelho, D. A., Junior, C. R. B., e Aylon, L. B. R. (2025). Recursos didáticos e metodologias para o ensino de computação: Um mapeamento sistemático com ênfase no ensino médio. In *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+ e)*, pages 82–91. SBC.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M., e Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *J. Manage. Inf. Syst.*, 24(3):45–77. Disponível em: <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>. Acesso em: 2 fevereiro 2025.
- Polito, G. e Temperini, M. (2021). A gamified web based system for computer programming learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2:100029. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100029>. Acesso em: 4 fevereiro 2025.
- Silva, C. S. d. e Cavalcanti, E. L. D. (2026). Um crime na purdue produtos químicos: Um jogo de rpg para ensino e aprendizagem da forma e estrutura das moléculas de acordo com a teoria da equilibração de jean piaget. *Química Nova*, 49:e–20260010.
- Swacha, J., Miernik, F., Ignasiak, M., Montella, R., De Vita, C., Mellone, G., Queiros, R., Paiva, J., Leal, J., e Kosta, S. (2022). Students’ usability evaluation of the fgpe gamified programming learning environment.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49:33–35.