ReTER, Santa Maria, v.7. ISSN:2675-9950 Submissão: 05/08/2026 Aprovação: 16/10/2026 Publicação: 04/11/2026

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA, O PROFESSOR COMO PROTAGONISTA: CURADORIA E DESIGN PEDAGÓGICO NO DESENVOLVIMENTO DO JOGO FIREWALL

Darlan Eziquiel Felisberto da Silva
Universidade Federal de Santa Maria - darlanfelisberto@gmail.com

Eliza Catarina Rodrigues Dubois
Universidade Federal de Santa Maria - elizadubois29@gmail.com

Giani Petri
Universidade Federal de Santa Maria - giani.petri@ufsm.br

Giliane Bernardi
Universidade Federal de Santa Maria - giliane.bernardi@ufsm.br

Andre Zanki Cordenonsi
Universidade Federal de Santa Maria - andre.cordenonsi@ufsm.br

Adriana Soares Pereira
Universidade Federal de Santa Maria - adriana.pereira@ufsm.br

Resumo: O avanço da Inteligência Artificial (IA) generativa tem transformado os processos de concepção e desenvolvimento de materiais didáticos, reconfigurando as práticas docentes e ampliando as possibilidades de inovação tecnológica nos ambientes escolares. Longe de substituir o papel do educador, esse contexto reforça a necessidade de que o professor atue como curador crítico, designer de experiências de aprendizagem e mediador do uso pedagógico das tecnologias digitais. Este artigo apresenta um relato de experiência, de abordagem qualitativa, sobre o desenvolvimento do jogo educativo Firewall, elaborado em oficinas voltadas à segurança digital e à cidadania na internet com estudantes da Educação Básica. Durante o processo de criação, a IA foi utilizada como ferramenta de apoio à prototipagem rápida, contribuindo para a geração de códigos em HTML destinados à automação das cartas e para a organização lógica do tabuleiro, tornando-o mais intuitivo e funcional. A proposta fundamenta-se em concepções pedagógicas críticas, metodologias ativas, integração das tecnologias digitais ao ensino e nos princípios estabelecidos pelas diretrizes nacionais para o ensino da Computação na Educação Básica. Compreende-se a IA como um sistema probabilístico, capaz de potencializar processos criativos, mas desprovido de intencionalidade pedagógica própria. Os resultados evidenciam que, embora essa tecnologia amplie as possibilidades de criação e desenvolvimento de recursos educacionais, a autoria, a sensibilidade e a mediação pedagógica do professor permanecem elementos essenciais e insubstituíveis.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Jogos Educacionais; Educação Básica.

ReTER revista tecnologias educacionais em rede

UFSM

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL, THE TEACHER AS PROTAGONIST: CURATORSHIP AND PEDAGOGICAL DESIGN IN THE DEVELOPMENT OF THE FIREWALL GAME

Abstract: The advancement of generative Artificial Intelligence (AI) has transformed the design and development of educational materials, reshaping teaching practices and expanding opportunities for technological innovation in school settings. Rather than replacing educators, this context reinforces the need for teachers to act as critical curators, learning experience designers, and mediators of the pedagogical use of digital technologies. This paper presents a qualitative experience report on the development of the educational board game Firewall, created through workshops focused on digital security and digital citizenship with Basic Education students. During the development process, AI was employed as a rapid prototyping tool, supporting the generation of HTML code for card automation and the logical organization of the game board, making it more intuitive and functional. The proposal is grounded in critical pedagogical principles, active learning methodologies, the integration of digital technologies into education, and the national guidelines for Computing Education in Basic Education. AI is understood as a probabilistic system capable of enhancing human creativity while lacking intrinsic pedagogical intentionality. The findings indicate that, although AI significantly expands possibilities for the creation and development of educational resources, teachers' authorship, pedagogical sensitivity, and educational mediation remain essential and irreplaceable.

Keywords: Artificial Intelligence; Educational Games; Basic Education.

1. Introdução

A rápida incorporação da Inteligência Artificial (IA) generativa ao cotidiano contemporâneo reconfigura, de forma intensa, as dinâmicas do cenário educacional. Ferramentas capazes de produzir textos, gerar imagens e desenvolver códigos de software deixaram de ser recursos restritos a laboratórios relacionados com a tecnologia, para integrar a rotina de professores e estudantes. Essa nova realidade desafia conceitos consolidados, tais como a autoria, os processos de produção do conhecimento, as dinâmicas de avaliação da aprendizagem e a própria natureza da mediação docente.

Conforme explica Santaella (2023), os sistemas de IA generativa baseiam seu funcionamento em modelos de linguagem de grande escala (*Large Language Models*), criados para ter a habilidade de identificar padrões estatísticos em enormes volumes de dados a fim de prever e gerar sequências textuais e multimídia. Embora produzam respostas sofisticadas, tais ferramentas não possuem consciência, intencionalidade, compreensão semântica ou capacidade de interpretar a realidade humana. Seu funcionamento está fundamentado em cálculos probabilísticos e processamento estatístico da linguagem, diferenciando-se substancialmente dos processos cognitivos característicos do pensamento humano. Essa distinção constitui o ponto de partida conceitual para a inserção crítica da IA na educação.

Sob essa perspectiva, os pressupostos da educação crítica propostos por Freire (1996) adquirem relevância renovada. Para o autor, o ato de ensinar é uma especificidade humana, alicerçada no diálogo, na intencionalidade pedagógica e na construção da autonomia dos educandos. O professor não se limita à transmissão de conteúdos; atua como mediador do processo de aprendizagem, problematizando a realidade e instigando a reflexão dialética. No contexto atual, a Inteligência Artificial não anula a necessidade da docência, mas acentua a urgência de que o educador assuma um papel ativo como planejador, curador e designer de experiências significativas de aprendizagem.

Essa concepção alinha-se ao Complemento à Base Nacional Comum Curricular para Computação (Brasil, 2022), que estabelece como objetivos para a Educação Básica o desenvolvimento do pensamento computacional, da cultura digital e da capacidade de mobilizar tecnologias de maneira ética, crítica e criativa. O documento ministerial ressalta que a escola deve formar sujeitos aptos não apenas a consumir tecnologias digitais, mas também a compreender suas estruturas de funcionamento, avaliar seus impactos socioemocionais e socioeconômicos e desenvolver soluções originais para problemas reais.

Nesse cenário, as metodologias ativas e as tecnologias educacionais assumem papel estratégico na organização do trabalho pedagógico. Ao priorizarem a participação ativa dos estudantes, a resolução de problemas, a colaboração e a aprendizagem baseada em desafios (*challenge-based learning*), essas abordagens favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e digitais. Nessa perspectiva, o professor deixa de ocupar uma posição centrada na transmissão de conteúdos e passa a organizar experiências de aprendizagem que promovam autonomia, investigação e construção coletiva do conhecimento, em consonância com os pressupostos das metodologias ativas (Moran, 2018).

Esta articulação entre metodologias ativas e tecnologias digitais exige o planejamento de ecossistemas de aprendizagem nos quais o estudante seja constantemente incentivado a agir, refletir e colaborar (Moran, 2018). Em vez de utilizar as ferramentas tecnológicas como meros recursos ilustrativos ou passivos, a prática pedagógica intencional busca mobilizar estratégias didáticas que estimulem a curiosidade, a autonomia e a resolução conjunta de problemas reais (Freire, 1996; Fraga; Alkmim, 2022).

Nesse processo, a escolha dos instrumentos de mediação torna-se decisiva para transformar o espaço escolar em um ambiente dinâmico de autoria e investigação (Martins

Junior; Martins, 2024). Entre os recursos que potencializam essa proposta, os jogos educacionais destacam-se por favorecerem o engajamento, a tomada de decisões, o pensamento estratégico, a cooperação e a resolução de problemas em contextos significativos de aprendizagem (Prensky, 2012). Quando articulados a objetivos curriculares claramente definidos e integrados às tecnologias digitais, esses jogos constituem importantes instrumentos de mediação pedagógica, aproximando conceitos abstratos de situações concretas e favorecendo uma aprendizagem crítica e contextualizada, em consonância com a perspectiva dialógica defendida por Freire (1996).

Com base nessas premissas, este artigo tem como objetivo apresentar, por meio de um relato de experiência, o processo de desenvolvimento do jogo *Firewall*, evidenciando como a integração entre a criatividade docente e o suporte técnico proporcionado pela Inteligência Artificial pode contribuir para a produção de mídias educativas inovadoras. O *Firewall* é um recurso didático projetado para abordar, de forma lúdica e colaborativa, os temas relacionados aos eixos da BNCC: pensamento computacional, cultura digital e mundo digital. Por meio de desafios e resoluções de problemas, o jogo estimula competências previstas na BNCC, promovendo a reflexão crítica sobre o uso seguro das redes de computadores.

Defende-se que, embora a IA tenha contribuído como ferramenta de apoio técnico ao longo das etapas operacionais de prototipagem, todas as decisões pedagógicas, a concepção metodológica e a validação das propostas permaneceram sob a responsabilidade e autoria dos professores e demais pesquisadores que trabalharam no desenvolvimento do jogo, preservando a intencionalidade educativa e o protagonismo docente.

2. Inteligência artificial, design pedagógico e autoria docente na produção de jogos educacionais

A incorporação das tecnologias digitais ao contexto educacional tem sido acompanhada por revisões epistemológicas acerca dos processos de ensino e aprendizagem. Diversos pesquisadores apontam que o potencial transformador das tecnologias não reside intrinsecamente nos artefatos técnicos, mas na intencionalidade pedagógica que orienta sua integração às práticas educativas. Em outras palavras, a inovação educacional não decorre da

simples adoção de recursos tecnológicos, mas da forma como esses recursos são mobilizados para promover aprendizagens significativas, participação ativa e construção do conhecimento (Freire, 1996; Moran, 2018). Nessa perspectiva, a efetividade do uso das tecnologias digitais está diretamente relacionada à intencionalidade pedagógica, ao planejamento das ações educativas e à avaliação de seus impactos sobre a aprendizagem (Martins Junior; Martins, 2024).

Essa perspectiva dialoga diretamente com as metodologias ativas, entendidas como abordagens pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem. Nessas metodologias, aprender deixa de significar apenas receber informações passivamente e passa a envolver investigar, experimentar, resolver problemas, criar soluções, refletir e tomar decisões. O professor, por sua vez, assume o papel de mediador e organizador das experiências educativas, planejando situações que favoreçam a autonomia e o desenvolvimento do pensamento crítico (Moran, 2018).

Entre as estratégias fundamentadas nas metodologias ativas, destacam-se os jogos educacionais. Quando planejados com intencionalidade educativa, os jogos constituem recursos capazes de transformar conteúdos abstratos em experiências concretas de aprendizagem. Segundo Prensky (2012), a aprendizagem baseada em jogos (*Game-Based Learning*), favorece o engajamento, a resolução de problemas, o raciocínio estratégico, a colaboração e a motivação dos estudantes, permitindo que conceitos complexos sejam explorados, em ambientes desafiadores e significativos. Assim, o jogo deixa de ser apenas uma atividade recreativa e passa a constituir um instrumento de mediação pedagógica, articulando objetivos curriculares, tomada de decisões e construção coletiva do conhecimento.

O desenvolvimento de jogos educacionais também dialoga com os princípios do pensamento computacional. Para Valente (2019), essa competência ultrapassa o mero domínio de ferramentas digitais e corresponde à capacidade humana de analisar problemas complexos, identificar padrões, decompor situações, elaborar algoritmos e construir soluções de forma lógica e criativa. Sob essa perspectiva, criar tecnologias educacionais representa uma oportunidade de integrar conhecimentos de diferentes áreas, estimulando processos de autoria, criatividade, inovação e resolução de problemas, competências que são essenciais para a educação contemporânea.

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial generativa passou a integrar esse processo de criação de recursos educacionais, com ferramentas capazes de gerar textos, imagens, diagramas, ilustrações, protótipos e códigos de desenvolvimento de softwares, que desmistificam e ampliaram as possibilidades de criação de materiais didáticos, reduzindo o tempo necessário para diferentes etapas da produção. Entretanto, conforme destacam Miao e Holmes (2023) e Santaella (2023), esses sistemas não compreendem o contexto educacional, não possuem intencionalidade pedagógica e também não realizam julgamentos éticos. O seu funcionamento baseia-se na identificação de padrões estatísticos, que envolve a análise de grandes volumes de dados, que trazem como resultado, a própria produção de conhecimento, por meio da elaboração de respostas a questionamentos ou a produção de gráficos e imagens propostos, que ainda depende de uma validação integral da interpretação e revisão de um ser humano.

Nesse sentido, a Inteligência Artificial deve ser compreendida como uma tecnologia de ampliação das capacidades cognitivas do professor e não como substituta de sua atuação. Como afirma Santaella (2023, p. 84), "a inteligência artificial deve ser encarada como uma tecnologia de ampliação e extensão cognitiva do ser humano e jamais como um substituto do trabalho intelectual e afetivo do professor". A qualidade dos recursos produzidos permanece condicionada às decisões pedagógicas, aos conhecimentos específicos da área e à capacidade crítica do docente em selecionar, revisar, adaptar e validar cada elemento gerado pela IA, sendo essa uma compreensão especialmente relevante no desenvolvimento de tecnologias educacionais.

Embora a Inteligência Artificial possa contribuir com a abordagem preliminar de textos, imagens, mecânicas, protótipos, códigos de *softwares* e a organização de materiais, a definição dos objetivos de aprendizagem, as estratégias didáticas, as regras do jogo e a coerência com o currículo, permanece sob responsabilidade do professor. É nesse processo de curadoria docente, que a tecnologia deixa de ocupar um papel central e passa a atuar como instrumento de apoio à criatividade, à inovação e à autoria pedagógica.

Essa perspectiva encontra respaldo no Complemento à Base Nacional Comum Curricular para Computação (Brasil, 2022), que estabelece três eixos estruturantes para o trabalho com Computação na Educação Básica: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Esses eixos propõem que os estudantes não apenas utilizem tecnologias

digitais, mas compreendam seu funcionamento, desenvolvam soluções para problemas reais e atuem de forma ética, crítica e responsável no ambiente digital.

No contexto desta pesquisa, esses princípios extrapolaram o trabalho desenvolvido com os estudantes e também orientaram o próprio processo de criação do jogo *Firewall*. Ao elaborar as mecânicas, desenvolver o gerador de cartas em HTML com apoio da Inteligência Artificial, estruturar as regras e construir um recurso educacional próprio, os autores também vivenciaram os princípios do pensamento computacional e da produção de tecnologias educacionais. Dessa forma, o processo de desenvolvimento do jogo constitui, simultaneamente, uma experiência de autoria docente, inovação pedagógica e aplicação prática das competências previstas na BNCC da Computação.

Assim, o desenvolvimento do jogo *Firewall* demonstrou que professores da Educação Básica podem assumir um papel de protagonistas na produção de tecnologias educacionais, superando a lógica de simples consumidores de recursos tecnológicos. A utilização da Inteligência Artificial, associada aos conhecimentos pedagógicos, ao pensamento computacional e às diretrizes da BNCC, evidenciam que a inovação educacional emerge da integração entre tecnologia, autoria docente e intencionalidade pedagógica e não da utilização isolada de ferramentas digitais.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, desenvolvida na modalidade de relato de experiência. O relato de experiência constitui uma modalidade de investigação que sistematiza e analisa criticamente uma vivência prática, articulando-a a referenciais teóricos com propósito de produzir conhecimento e contribuir para o avanço da área em que se insere (Mussi; Flores; Almeida, 2021). Mais do que descrever acontecimentos, essa modalidade de pesquisa busca refletir sobre a experiência vivenciada, evidenciando os processos, as decisões e as aprendizagens construídas ao longo do percurso investigativo.

No contexto da pesquisa qualitativa, essa abordagem favorece a compreensão dos fenômenos a partir da interpretação das experiências e dos significados produzidos pelos sujeitos em seus contextos sociais (Minayo, 2014). As atividades ocorreram no âmbito de um Laboratório Maker de uma escola pública de Educação Básica, ambiente concebido para favorecer a experimentação, a criatividade, a resolução de problemas e o desenvolvimento de

projetos colaborativos. Nesse espaço, os estudantes participaram de atividades articuladas à criação tecnológica, ao pensamento computacional e à cidadania digital, utilizando diferentes recursos como suporte ao processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a abordagem qualitativa mostra-se adequada por possibilitar a compreensão dos fenômenos a partir dos significados, valores, experiências e relações construídas pelos sujeitos em seus contextos. Conforme Minayo (2014), esse tipo de pesquisa privilegia a interpretação dos processos e das práticas sociais, permitindo analisar as transformações ocorridas durante o desenvolvimento das atividades. Assim, o presente relato concentra-se na descrição analítica e na reflexão crítica sobre o processo de concepção e desenvolvimento do jogo pedagógico *Firewall*, enfatizando as decisões de design pedagógico que orientaram sua construção e o papel desempenhado pela Inteligência Artificial como tecnologia de apoio.

Participaram do processo de desenvolvimento dois profissionais, uma graduada em Educação Física que atua como professora de educação física e letramento digital em anos finais do ensino fundamental, em colaboração com um profissional graduado em Ciência da Computação que atua como analista de sistemas. Essa composição da equipe possibilitou articular conhecimentos pedagógicos e tecnológicos durante a concepção e o desenvolvimento do jogo.

O desenvolvimento das atividades fundamentou-se nos princípios do Engaged Learning (Barkley, 2010), abordagem que compreende a aprendizagem como resultado do envolvimento ativo dos estudantes em situações autênticas, desafiadoras e colaborativas. Nesse contexto, o Laboratório Maker constituiu um ecossistema de aprendizagem no qual a experimentação, a construção coletiva do conhecimento e a resolução de problemas favoreceram o protagonismo discente e a integração entre teoria e prática. A criação de soluções, a testagem de ideias e a constante reflexão sobre os resultados obtidos estimulam os processos de autoria, criatividade e pensamento crítico, aspectos centrais para o desenvolvimento de uma prática pedagógica reflexiva e inovadora.

A elaboração do jogo ocorreu por meio de um processo iterativo, fundamentado nos princípios do Engaged Learning, no qual o envolvimento ativo dos participantes, a colaboração, a experimentação e a reflexão contínua orientaram o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da proposta pedagógica (Barkley, 2010). Em vez de seguir etapas lineares e definitivas, o desenvolvimento do jogo caracterizou-se por sucessivos ciclos de planejamento,

criação, avaliação e reformulação, permitindo o aperfeiçoamento contínuo de cada versão a partir das análises realizadas ao longo do processo. Esse percurso favoreceu a construção colaborativa do recurso educacional, articulando a experimentação prática, a tomada de decisões e a revisão permanente das estratégias pedagógicas. Para operacionalizar essa proposta, a trajetória metodológica foi estruturada em quatro etapas encadeadas:

Concepção do jogo: definição dos objetivos educacionais, competências da BNCC, conteúdos relacionados à segurança digital, mecânicas, narrativa e componentes do jogo;

Prototipagem com Inteligência Artificial: utilização de ferramentas de IA generativa para apoiar a redação preliminar de textos, elaboração do código em HTML e CSS destinado à diagramação das cartas, organização das regras, geração de ilustrações e planejamento gráfico dos materiais;

Testes e validação: revisão das mecânicas (*playtests*), análise da clareza das regras, verificação do equilíbrio entre os desafios propostos e os objetivos de aprendizagem, bem como avaliação da coerência pedagógica dos materiais produzidos;

Reformulação crítica: realização de ajustes sucessivos decorrentes das reflexões produzidas durante o processo de desenvolvimento, buscando aperfeiçoar simultaneamente os aspectos pedagógicos, visuais e estruturais do jogo.

Durante todas as etapas, a Inteligência Artificial desempenhou exclusivamente a função de ferramenta de apoio técnico ao desenvolvimento do material didático. Sua utilização contribuiu para otimizar atividades operacionais, acelerar processos de prototipagem e ampliar as possibilidades de criação gráfica. Entretanto, a definição dos objetivos educacionais, a seleção dos conteúdos curriculares, a elaboração das mecânicas, a validação científica das informações, a organização das experiências de aprendizagem e todas as decisões metodológicas, permaneceram sob responsabilidade dos autores do jogo.

Dessa forma, o processo evidenciou uma experiência de autoria pedagógica mediada por tecnologias digitais, na qual a Inteligência Artificial atuou como instrumento de ampliação das possibilidades criativas, sem substituir a reflexão crítica, a intencionalidade educativa e a mediação docente. Assim, o desenvolvimento do jogo constituiu um processo colaborativo de design educacional, coerente com os princípios de inovação, autoria, aprendizagem engajada e integração entre tecnologias e práticas pedagógicas.

4. Desenvolvimento do jogo Firewall

O desenvolvimento do jogo pedagógico *Firewall* teve origem na necessidade de construir um recurso didático capaz de abordar conteúdos relacionados à segurança digital, à privacidade de dados, ao *cyberbullying*, às *fake news* e à cidadania digital de forma significativa para estudantes da Educação Básica. Esses conteúdos estão alinhados ao Complemento à Base Nacional Comum Curricular para Computação (Brasil, 2022), que orienta o desenvolvimento do pensamento computacional, da cultura digital e do uso ético das tecnologias.

A tabela 1 sintetiza a relação entre os eixos estruturantes da BNCC para Computação e as ações desenvolvidas durante o processo de criação do jogo, evidenciando como a produção de um jogo educacional possibilitou integrar conhecimentos computacionais, pedagógicos e éticos em uma única proposta formativa.

Tabela 1 - Eixos da BNCC e relação com o jogo

EIXO	APLICAÇÃO NO JOGO
Pensamento Computacional	Capacidade humana de analisar problemas complexos, identificar padrões, decompor situações e construir soluções de forma lógica.
Mundo Digital	Compreensão dos impactos físicos e lógicos das tecnologias, entendendo suas estruturas de funcionamento e lógica técnica.
Cultura Digital	Mobilização das tecnologias de forma ética, crítica e responsável, promovendo o letramento e a cidadania na internet.

Fonte: Autores.

Desde sua concepção, o objetivo central não era simplesmente produzir um jogo, mas desenvolver uma experiência de aprendizagem capaz de favorecer a participação ativa dos estudantes. O projeto foi fundamentado nos princípios do *Engaged Learning*, perspectiva que compreende a aprendizagem como resultado do envolvimento cognitivo, social, emocional e comportamental dos estudantes em situações autênticas de resolução de problemas (Barkley, 2010; Fredericks; Blumenfeld; Paris, 2004). Assim, todas as mecânicas do jogo foram planejadas para estimular a investigação, a argumentação, a tomada de decisões, a cooperação e a reflexão crítica durante a partida, fazendo com que o próprio ato de jogar constituísse uma experiência de aprendizagem.

4.1 Da competição à cooperação: o Engaged Learning na prática

O primeiro protótipo do jogo foi concebido como uma experiência competitiva. Cada participante deveria proteger individualmente seu sistema contra ataques virtuais, sagrando-se vencedor aquele que concluísse seus objetivos antes dos demais. Entretanto, os primeiros testes práticos (*playtests*) evidenciaram que essa dinâmica produz efeitos contrários aos objetivos pedagógicos pretendidos. A preocupação dos estudantes concentrava-se na vitória individual, o que reduzia significativamente os momentos de discussão, colaboração e compartilhamento de estratégias. As situações relacionadas à segurança digital acabavam sendo tratadas apenas como obstáculos mecânicos para vencer a partida, e não como oportunidades de aprendizagem.

A partir dessas observações, optou-se por uma reformulação completa da mecânica do jogo. Inspirado pelos princípios do *Engaged Learning* em conjunto com metodologias ativas (Moran, 2018), o jogo passou por uma nova reestruturação e tornou-se cooperativo. Todos os participantes assumiram a responsabilidade conjunta de proteger uma mesma rede escolar contra vírus, ataques cibernéticos, golpes de *phishing*, vazamentos de dados e outras ameaças digitais.

A mudança da forma como os jogadores interagem entre si e com o jogo modificou profundamente a experiência de aprendizagem. Em vez de competir entre si, os estudantes passaram a negociar estratégias, discutir alternativas, justificar decisões e construir soluções coletivamente. A dinâmica cooperativa adotada aproxima-se de propostas que compreendem os jogos cooperativos como espaços de construção coletiva do conhecimento, nos quais a interação entre os participantes, a troca de informações e o engajamento em torno de objetivos comuns potencializam o processo de aprendizagem (Pinheiro e Oliveira, 2023). O êxito da partida passou a depender da colaboração entre todos os integrantes da equipe, favorecendo o protagonismo discente e a construção compartilhada do conhecimento, características centrais da aprendizagem engajada.

4.2 Inteligência Artificial como ferramenta de desenvolvimento

O desenvolvimento do jogo ocorreu por meio de sucessivos ciclos de planejamento, prototipagem, testes e reformulações, seguindo uma lógica interativa, inspirada no *Design*

Thinking (Brown, 2010). Durante esse processo, a Inteligência Artificial foi utilizada como ferramenta de apoio técnico, sem substituir as decisões pedagógicas dos autores.

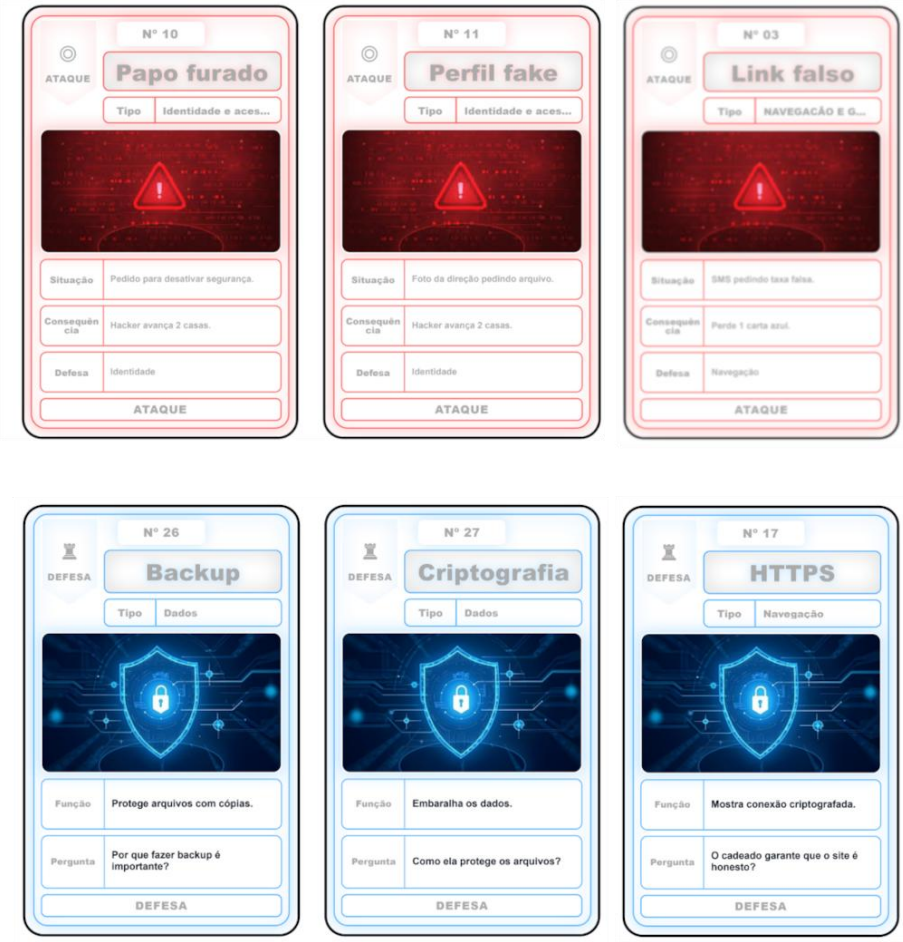
A ferramenta de inteligência artificial generativa ChatGPT, utilizando o modelo GPT-6, em sua modalidade de acesso gratuito, foi utilizada entre maio a julho de 2026 para organizar regras, revisar a clareza textual de cartões preliminares, discutir possibilidades para as mecânicas do jogo e auxiliar na elaboração de problemas hipotéticos relacionados à segurança digital. Todas as sugestões geradas pela ferramenta foram analisadas criticamente e adaptadas às necessidades pedagógicas da proposta.

Com o avanço do projeto, verificou-se que a produção manual das cartas se tornava um dos principais fatores de latência na prototipagem. Cada modificação textual ou mecânica exigia reorganizar individualmente textos, ícones, imagens e elementos gráficos, tornando lento o processo de criação e dificultando a realização de novos testes de mesa. Para otimizar essa etapa, utilizou-se o ChatGPT para desenvolver um script gerador de cartas em HTML e CSS. Por meio de sucessivos ciclos de refinamento de comandos (*prompt engineering*), foram especificadas as características desejadas para o sistema, incluindo campos para títulos, descrições, categorias, efeitos, ícones e identidade visual.

O código produzido permitiu automatizar a diagramação das cartas, mantendo um padrão visual único para todo o jogo, conforme pode ser visualizado na figura 1.

Dessa forma, tornou-se possível criar novas cartas ou modificar cartas existentes apenas alterando os conteúdos textuais em uma planilha ou estrutura de dados simples, reduzindo o tempo dedicado às tarefas de editoração.

Figura 1 – Cartas do jogo Firewall

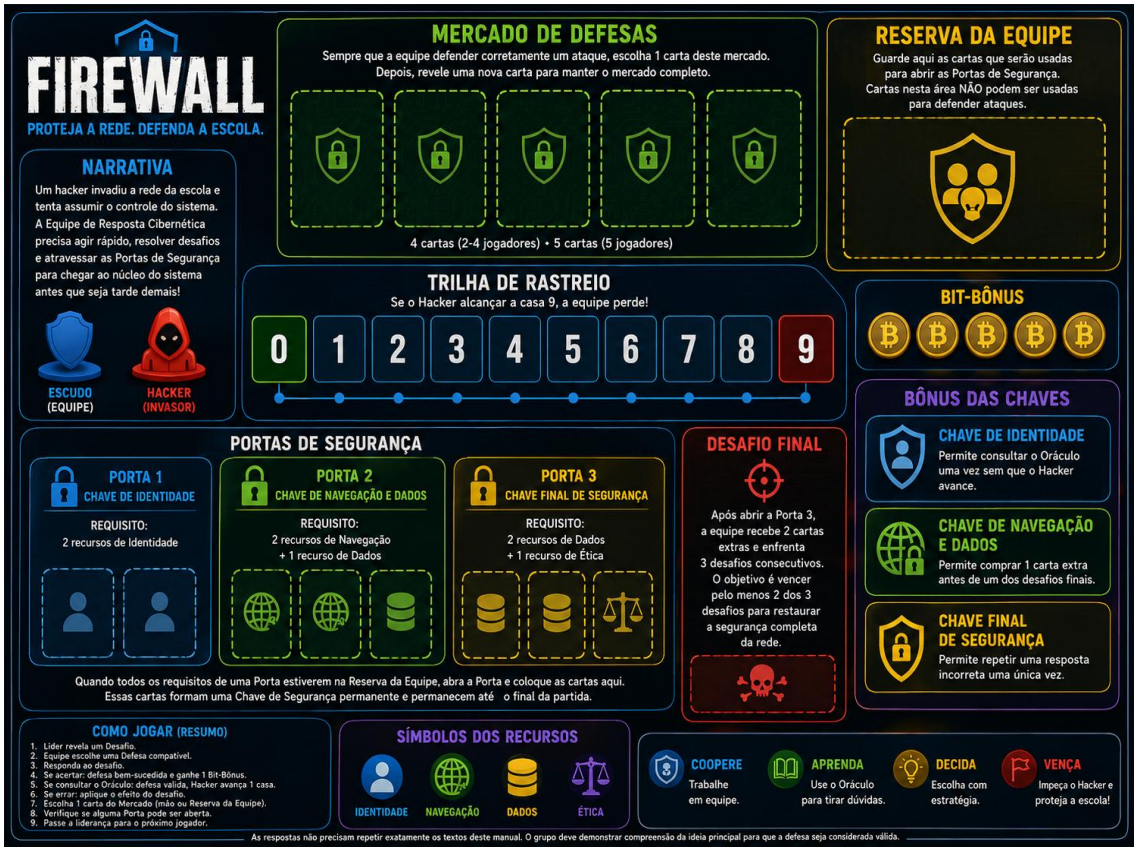


Fonte: dos autores

Além do gerador de cartas, a Inteligência Artificial foi utilizada como apoio na organização do tabuleiro, conforme pode ser visualizado na figura 2, na discussão de alternativas para sua disposição espacial e na elaboração de propostas visuais que posteriormente foram analisadas e adaptadas pelos autores.

A utilização da IA contribuiu para otimizar etapas do processo de desenvolvimento, permitindo que os autores concentrassem seus esforços nas decisões relacionadas à aprendizagem, às mecânicas do jogo e à validação pedagógica.

Figura 2 – Tabuleiro do jogo Firewall



Fonte: dos autores

Esse achado evidencia o papel da IA generativa como ferramenta complementar e amplificadora do processo criativo em contextos educacionais, contribuindo para agilizar a ideação e a geração de alternativas, enquanto a autoria e as decisões sobre os resultados permanecem centradas no ser humano (Oppenlaender, 2022; Cardoso; Chicca Jr., 2025).

No contexto educacional, essa complementaridade também envolve a preservação da autonomia docente, uma vez que a utilização da IA generativa deve apoiar, e não substituir, o planejamento e as decisões pedagógicas dos professores (Miao; Holmes, 2023).

A consolidação do protótipo e a estruturação das dinâmicas do jogo *Firewall* reforçam que a inovação pedagógica emerge quando a tecnologia é articulada ao protagonismo docente e à mediação intencional do conhecimento. Conforme discutido por Fraga e Alkmim (2022), a promoção da autonomia e do protagonismo dos estudantes exige do educador a busca por estratégias e métodos atrativos, capazes de transformar os recursos digitais em espaços de ação colaborativa e tomada de decisões. Ao assumirem a postura de *designers* de

experiências educacionais, os autores superam a condição de meros consumidores de tecnologia, promovendo ambientes nos quais o estudante deixa de apenas receber informações e passa a atuar criticamente sobre problemas reais e simulações do mundo digital (Felcher; Folmer, 2021).

Nesse contexto, a inserção da Inteligência Artificial como suporte à prototipagem dialoga com as discussões mais recentes sobre o desenvolvimento de recursos didáticos e a jogabilização no ensino. De acordo com Pinheiro e Oliveira (2023), a criação de jogos educativos fundamentada em mecânicas estratégicas e envolventes favorece o engajamento e a mobilização de competências diversas de forma flexível. A IA generativa, portanto, atua como um catalisador das etapas técnicas e operacionais da produção de mídias, permitindo que a curadoria pedagógica, o rigor conceitual e a sensibilidade humana permaneçam no centro da práxis educativa (Cardoso; Chicca Jr., 2025). A articulação entre a agilidade do processamento algorítmico e a intencionalidade do professor reafirma o papel insubstituível da docência na construção de ecossistemas de aprendizagem emancipatórios (Martins Junior; Martins, 2024).

O jogo *Firewall* encontra-se disponível para acesso e utilização por outros professores no portfólio de Jogos na Educação do Grupo de Pesquisa em Tecnologias Educacionais (GpTEC/UFSM): https://www.ufsm.br/grupos/gptec/paginas/portfolio/jogosnaeducacao

4.3 Desenvolvimento do tabuleiro sob a perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem

Outro elemento central do desenvolvimento do jogo, foi o projeto visual do tabuleiro. Desde as primeiras etapas de planejamento, buscou-se construir uma interface intuitiva, capaz de orientar os estudantes durante a partida sem depender constantemente de explicações verbais exógenas. Essa decisão fundamentou-se nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), propostos pelo *Center for Applied Special Technology* (CAST, 2018), organização responsável pelo desenvolvimento e pela sistematização desse referencial, que defende a construção de recursos educacionais capazes de oferecer múltiplas formas de representação das informações, diferentes possibilidades de engajamento e variadas formas de ação e expressão dos estudantes.

Além da fundamentação teórica, as escolhas relacionadas ao design gráfico foram fortemente influenciadas pelas experiências profissionais vivenciadas por uma das autoras deste trabalho, uma docente surda oralizada. Essa vivência evidenciou a importância de materiais que priorizem a comunicação visual, reduzindo a dependência exclusiva de instruções orais para a compreensão das atividades.

Por essa razão, foram adotados símbolos, cores específicas, ícones semióticos e percursos visuais lineares que permitissem aos estudantes compreender o funcionamento do jogo de maneira autônoma, conforme exposto na figura 2. Diferentes versões do tabuleiro foram produzidas e analisadas durante a prototipagem até alcançar uma organização considerada intuitiva e acessível. Assim, o tabuleiro deixou de exercer apenas uma função estrutural de suporte e passou a atuar como um recurso de mediação pedagógica, favorecendo a participação de estudantes com diferentes perfis de aprendizagem, incluindo alunos surdos e estudantes com dificuldades relacionadas ao processamento auditivo ou à compreensão de instruções predominantemente verbais.

4.4 Autoria docente e validação pedagógica

Embora a Inteligência Artificial tenha contribuído para acelerar o desenvolvimento técnico do *jogo*, todas as decisões relacionadas aos objetivos de aprendizagem, aos conteúdos curriculares, às competências desenvolvidas, às mecânicas do jogo, ao design pedagógico e aos processos de validação permaneceram sob a estrita égide dos autores. Nesse sentido, a IA atuou como uma tecnologia de ampliação da capacidade criativa e produtiva, enquanto a autoria intelectual, a intencionalidade pedagógica e a curadoria crítica permaneceram essencialmente humanas, conforme preconizam Santaella (2023) e as diretrizes globais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO (Miao; Holmes, 2023).

O desenvolvimento do jogo *Firewall* demonstra que a inovação educacional não decorre da utilização isolada da Inteligência Artificial, mas da integração entre conhecimento pedagógico, reflexão crítica e uso intencional das tecnologias digitais (Freire, 1996; Moran, 2018). Como corroboram achados recentes sobre o uso de tecnologias e inteligência artificial no cenário educacional brasileiro, a presença de ferramentas digitais avançadas não garante, por si só, saltos de aprendizagem; é a intencionalidade do professor e a curadoria

metodológica que transformam o artefato tecnológico em uma práxis emancipatória e significativa (Santaella, 2023; Martins Junior; Martins, 2024). Mais do que produzir um jogo, o processo possibilitou a construção de uma tecnologia educacional alinhada aos princípios do *Engaged Learning* (Barkley, 2010), das metodologias ativas (Moran, 2018), do *Design Thinking* (Brown, 2010) e do Desenho Universal para a Aprendizagem (CAST, 2018), reafirmando o protagonismo docente na criação de recursos pedagógicos inovadores. Ao assumir o papel de *designer* de experiências educacionais, o professor transcende a simples mediação e consolida-se como autor de práticas emancipatórias, corroborando pesquisas recentes que apontam a autoria e a curadoria docente como requisitos indispensáveis para a verdadeira inovação com tecnologias.

4.5 Curadoria docente e limites da IA

A experiência prática evidenciou uma limitação intrínseca aos sistemas de Inteligência Artificial Generativa: a ausência de percepção contextual, afetiva e social (Santaella, 2023). Operando por aproximação estatística e probabilidade de dados, as respostas iniciais das ferramentas de IA generativa tendem a apresentar uma linguagem formalista, genérica e desarticulada das complexidades cotidianas de um ambiente escolar público (Santaella, 2023; Miao; Holmes, 2023). Conforme adverte a literatura contemporânea, por não possuírem consciência do contexto sociocultural ou sensibilidade pedagógica, essas ferramentas geram conteúdos que necessitam obrigatoriamente do filtro e do refinamento crítico do professor antes de sua aplicação em sala de aula (Santaella, 2023).

Nesse processo, a curadoria docente ocorreu de forma contínua ao longo dos ciclos de desenvolvimento, à medida que as proposições geradas pela IA eram analisadas pelos autores antes de serem incorporadas ao jogo. Foram considerados aspectos relacionados ao alinhamento com os objetivos educacionais e os conteúdos curriculares, à correção conceitual das informações, à adequação da linguagem ao público-alvo, à pertinência pedagógica das sugestões, à coerência das mecânicas com a proposta cooperativa do jogo e à organização das experiências de aprendizagem. A curadoria foi realizada de forma qualitativa, sem o emprego de métricas quantitativas ou instrumentos formalizados de avaliação. As decisões decorreram da análise crítica dos autores, resultando na manutenção, adaptação ou rejeição das proposições geradas pela IA.

Durante a criação do jogo, diversas proposições da IA precisaram ser descartadas ou reformuladas após análise crítica dos autores. Em determinados momentos, o sistema sugeriu mecânicas punitivas excessivamente severas dentro do jogo, que poderiam comprometer o engajamento estudantil e a proposta cooperativa, como a sugestão de eliminar um jogador da partida ou fazê-lo retornar à casa inicial do tabuleiro após uma resposta incorreta sobre segurança digital, o que contrariava a lógica de ajuda mútua para defender a rede escolar.

Em outros momentos, a ferramenta empregou jargões técnicos em língua inglesa de alta complexidade (como *"zero-day exploit payload mitigation"*), inadequados à faixa etária da Educação Básica e distantes do objetivo pedagógico de letramento digital acessível. Registraram-se, ainda, episódios de alucinação de dados, fenômeno técnico em que o modelo matemático gera informações factualmente incorretas (Santaella, 2023; Miao; Holmes, 2023), tais como a menção a legislações inexistentes de proteção de dados e parâmetros de segurança digital fictícios. Caso não houvesse uma curadoria docente rigorosa, tais conteúdos errôneos poderiam ser incorporados ao recurso didático.

Essas ocorrências técnicas corroboram a tese freiriana de que o ato educativo exige a presença de sujeitos conscientes e críticos. Como assevera Freire (1996), a prática pedagógica exige autonomia, rigorosidade metódica e recusa à mera reprodução técnica. O educador não pode ser reduzido a um executor de pacotes tecnológicos padronizados ou de materiais gerados de forma automatizada por algoritmos comerciais. A inserção da Inteligência Artificial na educação não diminui a relevância do professor; ao contrário, eleva sua responsabilidade como curador crítico, exigindo maior preparo intelectual para avaliar, adaptar e validar os insumos tecnológicos trazidos para a sala de aula (Santaella, 2023; Martins Junior; Martins, 2024).

5. Considerações Finais

O processo de concepção, desenvolvimento e testagem do jogo cooperativo Firewall oferece subsídios para refletir sobre a interface entre o trabalho docente e as tecnologias emergentes. Evidencia-se que a Inteligência Artificial pode expandir significativamente a capacidade de produção material e de prototipagem rápida do professor. Contudo, é estruturalmente incapaz de substituir a sensibilidade, a intencionalidade ético-política e a autoria que caracterizam a docência.

Essa compreensão encontra respaldo nas reflexões de Freire (1996) e Santaella (2023), bem como nos marcos regulatórios da UNESCO (Miao; Holmes, 2023), que reconhecem a educação como uma práxis essencialmente humana e reafirmam a centralidade da atuação docente diante das transformações tecnológicas. Nessa perspectiva, é a mediação do professor que confere significado, contextualização sociocultural e propósito ético aos conteúdos, dimensões inacessíveis a modelos probabilísticos baseados em matrizes matemáticas. Enquanto a máquina opera no plano do processamento de dados e da predição estatística, o educador atua no campo do desenvolvimento humano e das potencialidades sociais.

A trajetória de criação do jogo *Firewall* ratifica a premissa de que as tecnologias educacionais não se sustentam de forma autônoma. Embora a Inteligência Artificial amplie as capacidades de execução técnica e de ideação criativa, são a mente, a intencionalidade humana e a mediação pedagógica que transmutam o artefato tecnológico em conhecimento emancipatório, corroborando as reflexões de Freire (1996), Santaella (2023), as diretrizes da UNESCO (Miao; Holmes, 2023) e as pesquisas recentes da área sobre o papel insubstituível do professor na construção do processo educativo.

Como limitação deste estudo, destaca-se que as análises apresentadas se concentram no processo de desenvolvimento do jogo e nas percepções dos próprios autores acerca das decisões pedagógicas e tecnológicas adotadas. Como continuidade da pesquisa, pretende-se investigar essas decisões a partir da utilização do *Firewall* pelos estudantes, avaliando a experiência do jogador e aspectos relacionados à compreensão das mecânicas, à autonomia durante a interação, à acessibilidade dos recursos, à dinâmica colaborativa e às contribuições do jogo para a aprendizagem.

Outra perspectiva consiste em investigar em que medida o processo de desenvolvimento relatado pode servir de referência para outros professores na criação de seus próprios recursos educacionais com apoio da Inteligência Artificial, aprofundando as discussões sobre o papel dos professores como autores e curadores de materiais didáticos mediados por tecnologias. Essa discussão poderá ser ampliada a partir dos novos letramentos e multiletramentos, considerando as diferentes linguagens, mídias e práticas digitais envolvidas nesses processos de autoria, bem como as transformações que a crescente incorporação da IA pode produzir nas práticas docentes.

Referências

BARKLEY, Elizabeth F. **Student Engagement Techniques**: A Handbook for College Faculty. San Francisco: Jossey-Bass, 2010.

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

BROWN, Tim. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 249 p.

CARDOSO, David O. S.; CHICCA JR., Natal A. Inteligência Artificial Generativa na Educação: oportunidades e desafios no Design de Personagens. In: Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E), 9. , 2025, Fortaleza/CE.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines** version 2.2. Wakefield, MA: CAST, 2018. Disponível em: http://udlguidelines.cast.org.

FELCHER, Carla Denize Ott; FOLMER, Vanderlei. Educação 5.0: reflexões e perspectivas para sua implementação. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, Santa Maria, v. 2, n. 3, p. 1-18, 2021.

FRAGA, Carla Gracielle Ramos; ALKMIM, Ivonilde Pereira Mota. Uso de tecnologias digitais visando estimular o protagonismo estudantil, na disciplina de inglês do ensino médio integrado, no período de atividades remotas. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, p. e3/01-19, 2022.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Phyllis C.; PARIS, Alison H. School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MARTINS JUNIOR, Luiz; MARTINS, Rosa Elisabete Militz Wypyczynski. Um Estudo sobre as tecnologias digitais: o que nos revelam os estudantes do Brasil e de Portugal. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. e1/1–21, 2024.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e Arte: O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. p. XX–XX.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MUSSI, Ricardo Fraklin de Freitas; FLORES, Fabio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60–77, 2021.

OPPENLAENDER, Jonas. The creativity of text-to-image generation. In: Proceedings of the 25th international academic mindtrek conference. 2022. p. 192-202.

PINHEIRO, Anderson Kley Baumgartner Câmara; OLIVEIRA, Shirley Magnólia Baumgartner Câmara de. Inteligências múltiplas: o uso da jogabilização para o desenvolvimento de jogos educativos. **Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)**, p. e6/01-12, 2022.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Educ, 2023.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista E-curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).