

## Relato de uma Intervenção Pedagógica em Cibersegurança com o Jogo Digital Encrypta para Estudantes do Ensino Fundamental I e II

Jeanluca Martins de Abreu<sup>1</sup>, Rafael Dias Araújo<sup>1</sup>, Diego Nunes Molinos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Computação – Universidade Federal de Uberlândia (UFU)  
Av. João Naves de Ávila, 2121 – 38.400-902 – Uberlândia – MG – Brazil

{jeanluca.abreu,rafael.araujo,diego.molinos}@ufu.br

**Abstract.** *The growing early use of social media by children and adolescents underscores the need for educational initiatives to promote cybersecurity awareness in elementary and middle schools. Despite the methodological considerations inherent to conducting studies with this population, activities involving technological interaction, observation, and data collection in school settings require attention to accessibility and neurodiversity issues. In this sense, this paper presents an experience report on the application of an educational cybersecurity digital game with elementary and middle school students. The game addressed topics such as secure passwords, phishing, malicious files, and backups through interactive challenges. The results revealed high levels of engagement, behavioral differences across age groups, difficulties in text interpretation, the influence of teacher mediation, and strong collaboration among participants.*

**Resumo.** *O aumento do acesso precoce de crianças e adolescentes às redes sociais reforça a necessidade de iniciativas voltadas à conscientização em cibersegurança no Ensino Fundamental. Não obstante os cuidados metodológicos inerentes à realização de experimentações com esse público, atividades que envolvem interação tecnológica, observação e coleta de dados em ambientes escolares demandam atenção a aspectos de acessibilidade e neurodiversidade. Nesse sentido, este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a aplicação de um jogo digital educacional de cibersegurança com estudantes do Ensino Fundamental I e II. O jogo abordou temas como senhas seguras, phishing, arquivos maliciosos e backups por meio de desafios interativos. Os resultados evidenciaram elevado engajamento, diferenças comportamentais entre faixas etárias, dificuldades de interpretação textual, influência da mediação docente e forte colaboração entre os participantes.*

### 1. Introdução

Segundo dados apresentados por [DataReportal 2026], o Brasil configura-se como um dos países com maior número de usuários de internet no mundo, contando, em 2025, com aproximadamente 185 milhões de usuários ativos, o que corresponde a mais de 86% da população do país. Ainda de acordo com [DataReportal 2026], torna-se evidente o forte engajamento da população brasileira com as mídias sociais e outras plataformas digitais, o que demonstra a ampla presença e participação online no país.

Adicionalmente, de acordo [Check Point 2026], o Brasil figura entre os países mais visados pelos cibercriminosos, sendo, em 2025, um dos principais alvos de ataques por meio de *malwares*, liderando o ranking mundial, ao lado da Índia, com 7% dos ataques globais relacionados a *infostealers*<sup>1</sup> e *malwares*<sup>2</sup>.

De acordo com [D'Maschio 2025], cerca de 93% das crianças e adolescentes brasileiros com idades entre 9 e 17 anos estão conectados à Internet, o que os torna potencialmente vulneráveis a riscos presentes no ambiente digital. Além disso, muitos estudantes ainda não possuem conhecimentos suficientes para identificar ameaças, como tentativas de *phishing*, utilização inadequada de senhas ou situações de exposição indevida de informações pessoais. Associadas à curiosidade, à confiança em ambientes digitais e à limitada percepção dos riscos online, essas situações podem tornar crianças e adolescentes alvos mais suscetíveis a estratégias empregadas por cibercriminosos.

Diante desse cenário, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [Brasil 2022], em complemento às diretrizes da Computação na Educação Básica, estabelecidas pelo Parecer CNE/CEB nº 2/2022 [Brasil 2022] em atendimento à Resolução CNE nº 2/2017 [Brasil 2017], passou a enfatizar a importância da conscientização em temas relacionados à cibersegurança entre os estudantes. As diretrizes destacam competências voltadas à verificação da confiabilidade das informações recebidas na rede, à compreensão de sistemas de armazenamento de arquivos, à diferenciação entre fontes confiáveis e inseguras, além da introdução aos fundamentos da segurança cibernética no ensino básico.

Considerando a necessidade de conscientização em cibersegurança desde os anos iniciais da escolarização, os jogos digitais educacionais apresentam-se como uma alternativa promissora para abordar conteúdos de forma lúdica e interativa, favorecendo o engajamento dos estudantes [Garcia 2025]. Entretanto, a realização de intervenções pedagógicas com crianças e adolescentes em ambientes escolares envolve desafios metodológicos relevantes, especialmente em atividades que demandam observação comportamental, interação tecnológica e coleta de dados. Fatores como acessibilidade, diferenças etárias, níveis de leitura, mediação docente e aspectos relacionados à neurodiversidade podem influenciar diretamente a condução e os resultados das atividades [da Silva Fonseca and Cantero 2024, Dias et al. 2025, da Silva 2025].

Destarte, este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a intervenção pedagógica de um jogo digital educacional voltado ao ensino de cibersegurança com estudantes do Ensino Fundamental I e II. Embora tenham sido aplicados testes de conhecimento e instrumentos de avaliação relacionados à usabilidade e à experiência do jogador, este trabalho concentra-se especificamente na análise qualitativa das observações realizadas durante as sessões de intervenção. O objetivo foi analisar percepções acerca do engajamento dos estudantes, das diferenças comportamentais entre faixas etárias, das dificuldades de interpretação textual, da influência da mediação docente e das interações colaborativas observadas ao longo das atividades.

---

<sup>1</sup>*Infostealers* são programas maliciosos desenvolvidos para coletar informações sensíveis, como credenciais de acesso, dados bancários e informações pessoais armazenadas nos dispositivos das vítimas.

<sup>2</sup>*Malwares* são programas desenvolvidos para comprometer os dispositivos das vítimas, podendo causar danos, roubar informações ou permitir acesso não autorizado.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, incluindo a intervenção pedagógica, a coleta e a análise dos dados, bem como os cuidados éticos.

### **2.1. Caracterização da Pesquisa**

Esta pesquisa investiga a inserção de conteúdos de cibersegurança por meio de jogos digitais, analisando a contribuição dos elementos lúdicos para o engajamento e a construção do conhecimento dos estudantes. Para isso, adota caráter exploratório ao investigar um fenômeno ainda pouco explorado e contempla a avaliação do jogo por meio de sua aplicação em ambiente escolar e da análise dos dados obtidos [Marconi and Lakatos 2004]. Fundamenta-se na observação direta durante a intervenção, permitindo analisar comportamentos, dificuldades e interações dos participantes.

### **2.2. Contexto de Aplicação**

A pesquisa foi conduzida entre os dias 23/03/2026 e 30/03/2026, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Uberlândia (CAp/UFU), uma instituição pública vinculada à Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A escola foi selecionada por atender o público-alvo do estudo, dispor de infraestrutura tecnológica adequada para a execução das atividades, incluindo laboratório de informática e equipamentos compatíveis com a aplicação do jogo, e pelo vínculo com a instituição dos autores.

#### **2.2.1. Público Elegível**

Para este estudo, foram selecionadas turmas do 4º ao 7º ano do Ensino Fundamental, abrangendo os anos iniciais e finais da Educação Básica. A escolha dessas séries ocorreu por dois motivos principais. Primeiro, porque a escola participante inicia a oferta de aulas de informática a partir do 4º ano, garantindo que os estudantes já possuíssem familiaridade mínima com o uso de computadores e recursos digitais necessários para a realização das atividades propostas. Segundo, pela disponibilidade de cronograma das turmas e dos professores envolvidos, o que possibilitou a execução da intervenção durante o período letivo sem comprometer o planejamento pedagógico da escola.

Inicialmente, foram selecionadas doze turmas, com uma média aproximada de 20 estudantes por turma, totalizando cerca de 240 estudantes com idades entre 8 e 14 anos. Participaram da intervenção as turmas A, B e C de cada ano escolar, pertencentes ao turno matutino. Embora inicialmente prevista no cronograma, a turma do 7º ano C não participou da intervenção, uma vez que nenhum dos estudantes apresentou os documentos de consentimento necessários para a participação na pesquisa. Dessa forma, a exclusão da turma ocorreu em conformidade com os procedimentos éticos adotados no estudo.

#### **2.2.2. Ambiente de Aplicação e Infraestrutura Tecnológica**

A aplicação do jogo ocorreu durante as aulas de Matemática, mediante articulação com a coordenação pedagógica e docentes. A escolha desse componente curricular deu-se pela relação entre as atividades propostas pelo jogo e habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e tomada de decisão, frequentemente estimuladas nesse contexto. A intervenção foi realizada no laboratório de informática da escola, sendo integrada à rotina escolar em um cronograma previamente organizado com a instituição. O espaço

contava com 14 computadores e 6 notebooks com sistema operacional Windows, além de uma organização flexível dos participantes, permitindo que os estudantes escolhessem livremente seus lugares. Essa configuração favoreceu a comunicação, a colaboração entre colegas e a observação de comportamentos coletivos durante as atividades.

Devido à instabilidade do acesso à internet em parte dos equipamentos, optou-se pela utilização da versão desktop da aplicação, previamente instalada em todas as máquinas utilizadas na intervenção. Embora alguns equipamentos apresentassem limitações técnicas pontuais, isso não comprometeu o andamento das atividades. Durante a intervenção, a equipe de pesquisa contou com o apoio do(a) professor(a) responsável, que auxiliou os estudantes em situações específicas e na organização da dinâmica em sala.

### 2.2.3. Participantes Efetivos

Dos estudantes elegíveis para participação, 110 compuseram a amostra final da pesquisa, distribuídos em onze turmas do 4º ao 7º ano do Ensino Fundamental. A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra considerando ano escolar, turma, quantidade de participantes e média de idade dos estudantes. Observou-se predominância de participantes entre 8 e 12 anos, permitindo analisar diferentes comportamentos e formas de interação com o jogo em distintas faixas etárias do Ensino Fundamental I e II.

**Tabela 1. Caracterização da Amostra Final**

| Ano Escolar | Turma | Qtd. (N) | Idade |
|-------------|-------|----------|-------|
| 4º Ano      | A     | 12       | 8,8   |
|             | B     | 13       | 9,1   |
|             | C     | 12       | 9,1   |
| 5º Ano      | A     | 7        | 9,9   |
|             | B     | 11       | 10,1  |
|             | C     | 11       | 10,1  |
| 6º Ano      | A     | 8        | 11,1  |
|             | B     | 5        | 11,4  |
|             | C     | 8        | 11,0  |
| 7º Ano      | A     | 11       | 12,3  |
|             | B     | 12       | 12,3  |
| Total Geral |       | 110      | —     |

Fonte: Elaboração própria.

### 2.3. O Jogo Educacional Encrypta

O jogo educacional [Abreu et al. 2024] foi desenvolvido a partir da análise dos riscos digitais aos quais crianças e adolescentes estão expostos, bem como da revisão de trabalhos relacionados ao ensino de cibersegurança por jogos educacionais. Com base nessa etapa, foram definidos os conteúdos, os elementos narrativos e as mecânicas de interação da ferramenta. O jogo foi estruturado em seis fases temáticas independentes: na primeira, os estudantes coletam esferas de energia contendo números, letras e caracteres especiais para formar uma senha segura em um jogo de plataforma, enquanto evitam inimigos; na segunda, analisam conjuntos de três e-mails para identificar e selecionar o e-mail de *phishing*; na terceira, coletam arquivos seguros e evitam arquivos maliciosos em um jogo de corrida; na quarta, analisam um site fictício para identificar indícios de fraude, como erros textuais e ausência de certificado SSL; na quinta, recuperam robôs infectados e os

levam a uma pasta de restauração para restaurá-los por meio de um *backup*, evitando inimigos; por fim, na sexta fase, respondem a um *quiz* para consolidar os conhecimentos.

#### **2.4. Cuidados Éticos**

Com o objetivo de garantir a conformidade ética da pesquisa, o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob o CAAE: 91510925.4.0000.5152. Considerando a participação de menores de idade, foram adotados procedimentos específicos para assegurar a participação voluntária dos estudantes. Assim, foram coletados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelos responsáveis legais, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assinado pelos próprios estudantes participantes. Além disso, todos os dados coletados foram tratados de forma anonimizada, garantindo a preservação da identidade e privacidade dos participantes.

#### **2.5. Planejamento e Aplicação da Intervenção Pedagógica**

A intervenção pedagógica foi conduzida conforme o planejamento previamente estabelecido junto à escola participante. Cada sessão teve início com uma breve apresentação do projeto e das instruções de utilização do jogo, com duração média de aproximadamente cinco minutos por turma. Nesse momento inicial, foram esclarecidas dúvidas sobre a dinâmica da atividade e apresentados os objetivos gerais da experiência.

Após a apresentação do jogo e das instruções, os estudantes iniciaram individualmente a atividade no laboratório. O tempo de interação foi definido conforme a carga horária da escola, correspondendo, em média, a aproximadamente 35 minutos por turma. Nas turmas que possuíam dois períodos consecutivos disponíveis no laboratório, após a conclusão dos procedimentos previstos, os estudantes puderam continuar explorando livremente o jogo, o que ampliou o tempo de interação e possibilitou observações adicionais relacionadas ao engajamento espontâneo dos participantes. Durante toda a aplicação, os pesquisadores realizaram observação direta do comportamento dos estudantes, com registro em diário de bordo sobre participação, comentários espontâneos, dúvidas frequentes, dificuldades de interpretação, reações emocionais, colaboração entre colegas e estratégias utilizadas durante os desafios propostos pelo jogo.

#### **2.6. Coleta e Análise dos Dados**

A coleta de dados ocorreu predominantemente por meio da observação direta durante as sessões de aplicação da intervenção pedagógica. Além das observações, foram utilizados testes de conhecimento, questionários relacionados à experiência do jogador (MEEGA+) e registros de interação (*logs*) gerados automaticamente pelo jogo, contendo informações sobre tempo de uso, acertos, erros e desempenho dos estudantes nas diferentes fases. Por se tratar de um relato de experiência, este trabalho concentra-se na análise qualitativa das observações realizadas durante a intervenção. Os demais instrumentos foram utilizados como apoio à interpretação dessas observações, não sendo seus resultados quantitativos objeto deste artigo.

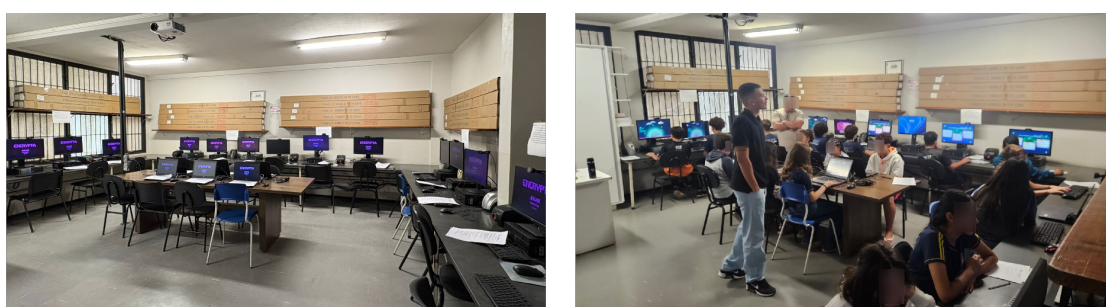
Os dados coletados foram posteriormente organizados e analisados de forma descritiva, o que permitiu identificar padrões de comportamento e discutir aspectos relacionados à experiência dos estudantes com o jogo educacional. A análise qualitativa

concentrou-se especialmente nas percepções observadas durante a intervenção, considerando diferenças entre faixas etárias, níveis de engajamento, dificuldades de compreensão e dinâmicas colaborativas emergentes ao longo da aplicação.

### 3. Relato da Experiência e Discussões

Esta seção apresenta os principais resultados da intervenção, discutindo fatores que influenciaram o engajamento dos estudantes e sua interação com o jogo, bem como evidências do potencial da ferramenta para o ensino de cibersegurança. A Figura 1 apresenta o ambiente utilizado durante a realização da intervenção, evidenciando a organização do laboratório de informática e a participação dos estudantes durante as atividades.

**Figura 1. Imagens do laboratório de informática onde ocorreu a intervenção.**

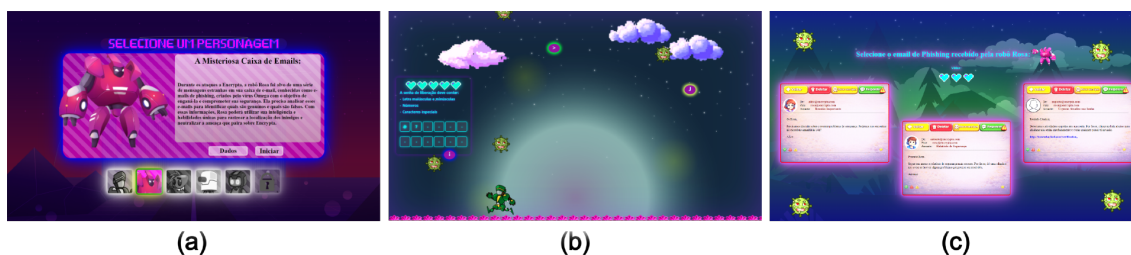


Fonte: Elaboração Própria.

#### 3.1. Influência dos Elementos Visuais e Narrativos

Elementos animados nos menus, como na Tela Inicial e na Tela de Seleção de Personagens, contribuíram para captar a atenção dos estudantes, especialmente dos mais jovens. Interações simples, como animações ao passar o mouse sobre as opções, além de efeitos de brilho e sombra na seleção de personagens e fases, mostraram-se suficientes para aumentar o engajamento inicial. A Figura 2 apresenta exemplos dessas interfaces, incluindo a Tela de Seleção de Personagens (Figura 2a), a Fase 1, focada em Senhas Seguras (Figura 2b) e a Fase 2, sobre ataques de *Phishing* (Figura 2c). De forma semelhante, o instrumento MEEGA+ [Petri et al. 2019] aplicado com a escala Likert em forma de *emojis* despertou interesse entre os participantes, que demonstraram maior disposição para interagir de maneira lúdica com o material.

**Figura 2. Telas do jogo: a) Personagens; b) Fase 1 (Senhas); c) Fase 2 (Phishing).**



Fonte: Elaboração Própria.

Durante a intervenção, observou-se elevado interesse dos estudantes pelos elementos visuais e narrativos do jogo. Alguns participantes demonstraram maior afinidade com

determinados personagens, o que influenciou diretamente a escolha das fases. Mesmo com a orientação para seguir uma sequência pré-definida, era comum que esses estudantes iniciassem a experiência por fases associadas aos personagens de sua preferência, permanecendo mais tempo nessas atividades.

Além disso, alguns estudantes optaram por iniciar o jogo em fases consideradas mais complexas pelos pesquisadores. Esse comportamento sugere que elementos como desafio, curiosidade e atratividade visual podem influenciar a forma como os participantes exploram os conteúdos, mesmo quando existe uma sequência previamente recomendada. Por fim, os estudantes também demonstraram curiosidade em acessar áreas restritas do jogo, que possuíam elementos visuais associados, como a seção destinada ao professor. Mesmo esta sendo protegida por senha, alguns estudantes tentaram acessá-la, evidenciando comportamento exploratório e interesse em funcionalidades adicionais.

### **3.2. Desafios, Progressão e Motivação**

Na fase final, concebida como a mais desafiadora do jogo, observou-se maior nível de dificuldade e momentos de frustração entre os estudantes, principalmente devido à necessidade de movimentos rápidos e precisos para evitar inimigos e concluir os objetivos propostos. As reações foram percebidas por meio de expressões de descontentamento, reclamações verbais e abandono temporário da atividade após falhas consecutivas. Apesar disso, muitos participantes persistiram e retornaram posteriormente à fase, demonstrando interesse em superar os desafios encontrados. Esses achados reforçam a importância do balanceamento adequado da dificuldade e da oferta de diferentes níveis de desafio para contemplar perfis variados de jogadores.

Outro aspecto observado foi o impacto das mecânicas de progressão no engajamento dos estudantes. O bloqueio de uma fase específica do jogo, correspondente ao *quiz* aplicado em versão impressa pelos pesquisadores, despertou curiosidade e motivação para a conclusão das etapas anteriores. Mesmo sem a possibilidade de acesso ao conteúdo durante a aplicação, diversos estudantes demonstraram interesse em desbloqueá-lo, sugerindo que mecanismos de progressão e desbloqueio podem contribuir para aumentar o envolvimento dos participantes com a atividade. Observou-se, ainda, que os estudantes queriam ativar o som do jogo para aumentar a imersão. Embora isso não tenha sido permitido durante a atividade, o comportamento indica que os efeitos sonoros e as trilhas musicais podem desempenhar um papel relevante na motivação e no engajamento.

### **3.3. Interação Social e Colaboração**

Mesmo com orientação para realizar a atividade individualmente, observaram-se comportamentos colaborativos, com estudantes auxiliando colegas na resolução de desafios. Isso indica o potencial do jogo para promover interação social, mesmo sendo projetado como uma experiência *single player*. Observou-se maior envolvimento das alunas nas fases que exigiam leitura e análise, caracterizado por colaboração ativa entre colegas.

Paralelamente, identificou-se uma melhora progressiva no desempenho geral dos estudantes em atividades que demandavam leitura. Inicialmente, muitos participantes ignoravam os textos apresentados e solicitavam auxílio imediato aos pesquisadores. Entretanto, nas fases seguintes, que exigiam habilidades semelhantes, observou-se uma evolução significativa, possivelmente associada à familiarização com a dinâmica do jogo.

Além disso, as respostas abertas dos questionários evidenciaram o interesse dos estudantes na ampliação do uso de jogos digitais no ambiente escolar, reforçando o potencial dessas ferramentas como apoio ao ensino e à aprendizagem.

Os estudantes demonstraram forte interesse em saber quando o jogo estaria disponível para acesso online, de modo que pudessem utilizá-lo fora do horário escolar. Esse comportamento indica um nível relevante de engajamento com a ferramenta. Adicionalmente, *logs* indicaram que alguns estudantes acessaram o sistema fora do ambiente formal da atividade, sugerindo interesse contínuo e engajamento além do contexto escolar.

### 3.4. Diferenças entre Faixas Etárias

Foram identificadas diferenças relevantes no comportamento e desempenho entre as turmas participantes. Essas variações se manifestaram em aspectos como autonomia, compreensão dos conteúdos e engajamento, conforme observado na Tabela 2.

**Tabela 2. Comparativo de Percepções por Faixa Etária**

| Aspecto     | 4º e 5º Anos                                             | 6º e 7º Anos                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Autonomia   | Necessidade constante de mediação.                       | Execução independente das atividades.                 |
| Vocabulário | Dificuldade em leitura e compreensão de termos técnicos. | Familiaridade digital, dúvidas em termos específicos. |
| Foco        | Maior dispersão; respostas superficiais.                 | Rápida conclusão; maior compreensão.                  |

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 2 mostra maior autonomia, familiaridade com termos técnicos e rapidez na conclusão das atividades entre os estudantes mais velhos. Em contrapartida, os mais novos apresentaram menor foco, dificuldades de leitura e menor autonomia.

### 3.5. Dificuldades de Compreensão e Leitura

Conforme observado na análise por faixa etária, foram identificadas dificuldades na compreensão de termos técnicos relacionados à cibersegurança, especialmente entre os estudantes mais novos. Termos como *backup*, *phishing*, *link*, nuvem e *streaming*, bem como formatos PDF, MP3 e MP4, exigiram maior mediação para compreensão adequada.

Além disso, palavras menos frequentes no cotidiano, como “malicioso”, “caracteres especiais”, “*feedback*” e “anexo”, também apresentaram desafios, evidenciando a necessidade de adaptação do conteúdo ao nível de letramento dos estudantes. Em alguns casos, foi necessária a intervenção dos pesquisadores para auxiliar os participantes na compreensão dos termos e possibilitar a continuidade das atividades.

### 3.6. Familiaridade Tecnológica dos Estudantes

As observações indicaram que a maioria dos estudantes possuía familiaridade com tecnologias digitais e jogos eletrônicos. De modo geral, os participantes demonstraram facilidade nos controles, na navegação pelos menus e na execução das ações exigidas pelo jogo, não sendo identificadas dificuldades relevantes relacionadas à interação com a interface. Em contrapartida, os desafios observados concentraram-se na compreensão dos objetivos, das regras e das instruções textuais apresentadas em determinadas fases.

Essa familiaridade tecnológica também se manifestou em comportamentos exploratórios durante a atividade. Em alguns casos, estudantes utilizaram ferramentas de inspeção do navegador (*DevTools*) para modificar aspectos visuais do jogo. Embora essa interação não estivesse prevista pelos pesquisadores, ela evidencia curiosidade e interesse em compreender o funcionamento técnico da aplicação para além das tarefas propostas.

### 3.7. Questões de Acessibilidade e Neurodiversidade

Estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) apresentaram desafios adicionais durante a interação com a ferramenta, especialmente em situações que exigiam rápida tomada de decisão, leitura de instruções e repetição de tentativas após falhas sucessivas. Em alguns casos, a exposição a *feedbacks* negativos, associada à dificuldade de concluir determinadas fases, contribuiu para episódios de sobrecarga emocional. Essas situações foram percebidas por meio de manifestações como choro, aumento da agitação, recusa em continuar a atividade e, em casos mais intensos, necessidade de afastamento temporário do ambiente de aplicação.

Observou-se ainda que a pressão por desempenho e a ausência de mecanismos adaptativos podem ter intensificado essas reações em parte dos participantes. Embora não predominantes, tais situações evidenciam a importância de incorporar aspectos de acessibilidade e neurodiversidade ao desenvolvimento de jogos digitais educacionais, por meio de estratégias como níveis graduais de dificuldade e *feedbacks* mais encorajadores.

### 3.8. Limitações de *Design* Observadas

No decorrer da atividade, foram identificadas algumas limitações relacionadas ao *design* do jogo, especialmente no que se refere à clareza das interfaces e à comunicação dos objetivos em determinadas fases. Na fase de *phishing*, por exemplo, alguns estudantes demonstraram dificuldade em compreender a quantidade de elementos que deveriam ser identificados, devido à ausência de indicadores de progresso. Essa limitação gerou dúvidas frequentes sobre a conclusão da atividade.

Além disso, em fases mais difíceis, observou-se frustração por parte dos estudantes. Mensagens de *feedback* negativo, como “você perdeu” e “tente novamente”, contribuíram para momentos de desmotivação. Em contrapartida, mensagens positivas, como “parabéns”, apresentaram impacto favorável no engajamento dos participantes. Esse comportamento reforça a importância do *design* de *feedback* em sistemas educacionais, evidenciando a necessidade de abordagens mais motivadoras e menos punitivas.

## 4. Lições Aprendidas e Recomendações

A condução desta intervenção permitiu consolidar recomendações importantes para orientar a aplicação de jogos digitais educacionais no contexto escolar. O desenvolvimento dessas ferramentas deve priorizar o uso de interfaces intuitivas, elementos interativos, sistemas de progressão e narrativas bem estruturadas, além da utilização de textos, fontes legíveis e termos técnicos adequados ao nível de compreensão dos estudantes.

No aspecto metodológico, observou-se que aplicações em campo com grandes grupos exigem flexibilidade no cronograma e planejamento de tempos estendidos, de modo a acomodar diferentes ritmos de leitura, níveis de atenção e necessidades de suporte individualizado. Uma importante lição aprendida foi a necessidade de planejar

intervenções considerando os estudantes do 4º e 5º anos como um grupo com características próprias, distinto das turmas do Ensino Fundamental II. As diferenças identificadas decorreram não apenas de aspectos relacionados à alfabetização digital, mas principalmente do estágio de desenvolvimento cognitivo e educacional desses estudantes, que demandam maior suporte para interpretação de instruções, acompanhamento mais próximo durante as atividades e estratégias de interação adequadas à sua faixa etária. Nesse contexto, os docentes desempenham papel fundamental como mediadores ativos do processo de aprendizagem, uma vez que o jogo não substitui o professor, mas atua como uma ferramenta de apoio à construção do conhecimento.

Além disso, questões de acessibilidade e inclusão devem ser consideradas desde a concepção do jogo e o planejamento das atividades. Durante a intervenção, observou-se que estudantes com necessidades específicas, diagnosticados com TDAH e TEA, apresentaram demandas particulares de acompanhamento, compreensão das instruções e interação com as atividades. Embora o estudo tenha contado com estudantes desses perfis e essas pessoas tivessem um profissional de apoio, a experiência sugere que participantes com tipos de deficiência ou condições de neurodivergência podem se beneficiar de estratégias metodológicas e recursos adaptados às suas necessidades. Assim como a faixa etária influenciou a condução da intervenção, características relacionadas à acessibilidade podem justificar a definição de grupos distintos de participantes durante o planejamento e a execução de estudos em contexto escolar. Estratégias como a redução de mecânicas punitivas, a utilização de *feedbacks* positivos e progressivos, a flexibilização das interações e a oferta de formas de apoio podem contribuir para minimizar situações de sobrecarga cognitiva, emocional e sensorial, promovendo uma participação inclusiva e equitativa.

## 5. Considerações Finais

Diante da crescente presença de crianças e adolescentes no ambiente digital, este trabalho apresentou um relato de experiência sobre a aplicação de um jogo digital educacional voltado à conscientização em cibersegurança no Ensino Fundamental. A intervenção permitiu analisar aspectos relacionados ao engajamento dos estudantes, às interações com a ferramenta e aos desafios observados durante sua utilização.

Os resultados evidenciaram elevada aceitação da aplicação pelos participantes, caracterizada por interesse, motivação e envolvimento ao longo das atividades. Além disso, as observações realizadas sugerem que a ferramenta possui potencial para apoiar a conscientização e a aprendizagem de conceitos relacionados à segurança digital, ao mesmo tempo em que favorece a participação ativa dos estudantes. A experiência também possibilitou identificar oportunidades de melhoria relacionadas à apresentação dos conteúdos, à clareza de determinados termos técnicos, ao *design* das interfaces e aos mecanismos de *feedback* oferecidos aos jogadores. Tais aspectos mostraram-se relevantes para a experiência dos participantes e para a compreensão das atividades propostas.

Como etapa de refinamento, foram implementadas melhorias no sistema de *feedback* da aplicação, priorizando reforços positivos e reduzindo as mensagens punitivas para minimizar a frustração dos participantes. Como trabalhos futuros, pretende-se incorporar recursos de acessibilidade e estratégias adaptativas para atender a diferentes perfis de estudantes, incluindo usuários neurodivergentes, ampliando o potencial inclusivo da ferramenta.

## 6. Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento desta pesquisa, bem como ao CAP/UFU e ao PPGCO/FACOM/UFU pelo apoio institucional.

## 7. Declaração sobre uso de Inteligência Artificial Generativa

O ChatGPT (OpenAI) foi utilizado como ferramenta de apoio à revisão gramatical e ao aprimoramento da redação do manuscrito. Todas as decisões relacionadas ao conteúdo científico, à análise dos resultados e às conclusões apresentadas permaneceram sob responsabilidade dos autores.

## Referências

- Abreu, J., Miani, R., and Nomura, S. (2024). *ñcrypta: A missão da liga dos robôs: um jogo educacional para aprendizagem em cibersegurança*. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, pages 1327–1338, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Brasil (2017). Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017. institui e orienta a implantação da base nacional comum curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da educação básica. Disponível em: [https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE\\_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf). Acessado em 25 de maio de 2026.
- Brasil (2022). Parecer CNE/CEB nº 2/2022: Normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (bncc). Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/pareceres-do-cne/ceb/2022/pceb002\\_22.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/pareceres-do-cne/ceb/2022/pceb002_22.pdf). Acessado em 25 de maio de 2026.
- Check Point (2026). Cyber security report 2026. Disponível em: <https://www.checkpoint.com/security-report/>. Acessado em 26 de abril de 2025.
- da Silva, A. J. (2025). Inclusão digital e acessibilidade como direitos: avanços, limites e desafios nas políticas públicas brasileiras. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 6(7):e676642–e676642.
- da Silva Fonseca, C. M. and Cantero, A. M. M. (2024). Desafios na aquisição da leitura e escrita: Uma revisão de literatura sobre o ensino fundamental ii. *HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)*, 48(1):129–137.
- DataReportal (2026). Digital 2026: Brazil. <https://datareportal.com/reports/digital-2026-brazil>. Acesso em: 29 de abril de 2026.
- Dias, C. B. W. et al. (2025). O scratch como ferramenta pedagógica para a formação leitora de alunos com transtorno do espectro autista e facilitador da socialização.
- D’Maschio, A. L. (2025). Tic kids online brasil pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no brasil. [https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20250512154312/tic\\_kids\\_online\\_2024\\_livro\\_eletronico.pdf](https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20250512154312/tic_kids_online_2024_livro_eletronico.pdf). Publicado em Cetic.br. Acesso em: 29 set. 2025.

- Garcia, C. D. (2025). Educação e cibersegurança: práticas pedagógicas para a formação de alunos conscientes no uso da internet.
- Marconi, M. d. A. and Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia científica*, volume 4. Atlas São Paulo.
- Petri, G., von Wangenheim, C., and Borgatto, A. (2019). Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(03):52–81.