DO LÚDICO AO SEGURO: UMA ABORDAGEM DE JOGO ELETRÔNICO PARA A CONSCIENTIZAÇÃO EM SEGURANÇA DIGITAL

Lucas de Oliveira Fratus (PIBIC/UEM), Alisson Renan Svaigen (Orientador). E-mail: ra134698@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Departamento de Informática, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciência da Computação / Sistemas de Computação

Palavras-chave: Gamificação; Aprendizagem experiencial; Revisão sistemática da literatura.

RESUMO

A ampliação do uso de serviços digitais tornou a população mais exposta a ameaças como golpes de engenharia social e ataques direcionados ao fator humano, reforçando a necessidade de estratégias de conscientização acessíveis. Este trabalho tem como objetivo investigar o uso de jogos eletrônicos como ferramenta de conscientização em segurança digital e desenvolver uma proposta de jogo voltada ao público geral brasileiro. A pesquisa foi conduzida em duas frentes complementares. Inicialmente, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura sobre jogos sérios digitais em segurança, abrangendo quatro bases de dados e estudos publicados a partir de 2020. Os resultados da revisão evidenciaram limitações relacionadas à variedade de conteúdos, disponibilidade pública dos jogos e rigor das avaliações. A partir desses achados, foram elaboradas diretrizes que subsidiaram o planejamento e o desenvolvimento de um jogo de cartas com mecânicas voltadas à representação de boas e más práticas de segurança digital. Como trabalhos futuros, pretende-se ampliar o protótipo do jogo e realizar avaliações quanto à usabilidade, experiência do usuário e potencialidade de ensino.

INTRODUÇÃO

Golpes de engenharia social, *phishing* e outras formas de fraude digital impactam cada vez mais a sociedade (BISHOP, 2002; CERT.br, 2012). Nesse contexto, iniciativas de educação e conscientização tornam-se importantes para ampliar a capacidade dos usuários de reconhecer riscos e adotar práticas mais seguras. Materiais tradicionais, como cartilhas e cursos, continuam relevantes, porém abordagens interativas vêm sendo investigadas como alternativas para aumentar o envolvimento do público.

A gamificação utiliza elementos característicos de jogos em contextos não necessariamente lúdicos para estimular participação e motivação (FRATUS et al., 2026), na qual estudos recentes apontam benefícios desse tipo de abordagem

(DAHALAN; ALIAS; SHAHAROM, 2024). Entretanto, a literatura ainda apresenta limitações quanto ao rigor das avaliações, à disponibilidade pública das soluções e à adequação entre os públicos para os quais os jogos são propostos e as amostras efetivamente utilizadas nos experimentos.

Assim, este trabalho tem como objetivo investigar o potencial de jogos eletrônicos como instrumento de conscientização em segurança digital e utilizar os achados da literatura para orientar o planejamento e o desenvolvimento de uma solução destinada ao público geral brasileiro. As contribuições deste trabalho consistem em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), um *Game Design Document* (GDD) e o desenvolvimento iterativo de um protótipo de jogo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa possui caráter exploratório e aplicado e foi organizada em duas etapas principais: a investigação da literatura e o desenvolvimento da solução proposta. A primeira etapa consistiu na realização de uma RSL sobre jogos sérios digitais voltados à segurança digital. O protocolo foi estruturado com base nos procedimentos de Kitchenham et al. (2004), buscando garantir uma seleção sistemática dos estudos e uma análise comparável das soluções identificadas.

A busca foi conduzida nas bases IEEE *Xplore*, ACM *Digital Library*, SBC *OpenLib* e Scopus. A estratégia combinou termos relacionados à educação em segurança digital com expressões associadas a jogos educacionais, *game-based learning* e gamificação. Foram considerados trabalhos publicados a partir de 2020 que apresentassem o desenvolvimento de um jogo eletrônico original no contexto de segurança digital e avaliação com participantes reais. Todo o protocolo e resultados da RSL podem ser apreciados em nosso trabalho relacionado (FRATUS et al., 2026).

A segunda etapa utilizou os resultados da RSL como base para o planejamento do jogo. Para a implementação, foi utilizada a Godot Engine com GDScript, adotando-se uma abordagem iterativa de desenvolvimento, teste e revisão dos componentes. O código-fonte foi organizado com controle de versão utilizando Git e GitHub. A avaliação empírica do jogo fazia parte do planejamento inicial do projeto, mas não foi conduzida durante o período do projeto relacionado à este trabalho, devido ao nível de criticidade demandado pela RSL. Consequentemente, os resultados apresentados concentram-se na RSL, nas diretrizes derivadas e no desenvolvimento do protótipo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A RSL evidenciou que os jogos analisados se concentram principalmente em conteúdos relacionados à engenharia social e à conscientização geral do usuário. Aproximadamente metade dos estudos selecionados aborda esses temas, enquanto cerca de um terço explora conteúdos mais técnicos, como criptografia e vulnerabilidades de sistemas. Questões de privacidade aparecem com menor frequência. Também foi observado que muitos jogos tratam tópicos de segurança

de forma isolada, em vez de reuni-los em uma experiência integrada, e que ameaças emergentes ainda recebem pouca atenção.



Figura 1 - Exemplos de cartas da versão Inicial do jogo.

Os estudos analisados destacam o uso de simulações, *escape rooms*, jogos de interpretação de papéis e cenários interativos, evidenciando uma tendência ao aprendizado experiencial e à tomada de decisões contextualizadas. Aplicações gamificadas e jogos de perguntas representaram cerca de 31%, enquanto recursos de realidade virtual e aumentada foram menos frequentes. Quanto às plataformas, aproximadamente metade utilizou soluções web ou multiplataforma e 35% adotou a Unity, indicando preferência por tecnologias acessíveis e de fácil distribuição. Entretanto, cerca de 69% dos jogos não estavam disponíveis publicamente, dificultando sua reutilização e a replicação dos experimentos. Também foram identificadas limitações na avaliação, como amostras pequenas e homogêneas, predominância de estudantes universitários e uso frequente de questionários e instrumentos de autorrelato, enquanto métodos estruturados e grupos de controle foram menos comuns.

Com base na análise conjunta desses resultados, foram sintetizados cinco desafios: escopo limitado dos conteúdos de segurança; equilíbrio entre complexidade da experiência e acessibilidade; falta de coerência entre público-alvo e amostra de avaliação; ausência de padronização dos procedimentos avaliativos; e baixa disponibilidade pública dos jogos desenvolvidos. Em paralelo, três tendências se destacaram: crescimento de abordagens experienciais, preferência por plataformas acessíveis e maior interesse em soluções destinadas a usuários não especialistas. A partir desses pontos, foram propostas diretrizes para orientar o design, o desenvolvimento e a avaliação de jogos de segurança digital, incluindo a integração de diferentes tópicos, consideração de ameaças atuais, adequação ao público-alvo, priorização de plataformas acessíveis, disponibilização pública e adoção de procedimentos de avaliação mais estruturados.

Esses achados influenciaram diretamente as decisões do jogo desenvolvido no projeto. A proposta foi estruturada como um jogo de cartas com progressão *roguelike*, buscando oferecer partidas curtas e situações que permitam associar decisões do jogador a práticas de segurança. O planejamento inicial definiu um conjunto de cartas e uma progressão em atos temáticos (conforme apresenta a Figura 1), enquanto a implementação priorizou primeiro os sistemas centrais necessários para tornar a experiência jogável. Ao final do período do projeto, o núcleo do jogo e sua base gráfica estavam implementados, incluindo os principais componentes de cartas, mão do jogador, interação e lógica básica da partida.

CONCLUSÕES

Este trabalho investigou o potencial de jogos eletrônicos como instrumento de conscientização em segurança digital. Por meio de uma RSL, reuniu-se evidências sobre como jogos digitais vêm sendo utilizados na conscientização em segurança, transformando esses resultados em decisões concretas de design e desenvolvimento. A RSL forneceu uma visão estruturada de estudos recentes, identificando limitações recorrentes na escolha dos conteúdos, na disponibilidade das soluções e, principalmente, nos métodos empregados para avaliar sua eficácia. As diretrizes derivadas dessa análise serviram de base para uma proposta de jogo voltada ao público geral, desenvolvida com preocupação com acessibilidade, contextualização e integração entre mecânicas e conteúdos de segurança.

Embora o jogo não tenha sido concluído integralmente e sua avaliação empírica não tenha sido realizada durante o projeto, o núcleo funcional e a base gráfica obtidos constituem uma etapa concreta para a continuidade do projeto. O aprofundamento da revisão sistemática também resultou em contribuições que ultrapassam o desenvolvimento do protótipo, pois sistematiza problemas metodológicos da área e oferece orientações que podem apoiar trabalhos futuros. Como continuidade, pretende-se ampliar os cenários e diálogos, finalizar o conteúdo do jogo e posteriormente realizar sua avaliação com participantes, utilizando instrumentos que permitam analisar a experiência de uso e possíveis efeitos sobre a aprendizagem e a conscientização em segurança digital.

REFERÊNCIAS

BISHOP, M. *Computer Security: Art and Science*. 9. ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 2002.

CERT.br. *Cartilha de segurança para Internet*. 2. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.

DAHALAN, F.; ALIAS, N.; SHAHAROM, M. S. N. Gamification and game based learning for vocational education and training: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, v. 29, n. 2, p. 1279–1317, 2024.

KITCHENHAM, B. et al. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele, UK, 2004.

FRATUS, L. O.; SILVA, F. F.; SVAIGEN, A. R. Analyzing the Design and Impact of Digital Serious Games in Digital Security: Challenges and Emerging Trends. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). SBC, 2026. (aceito para publicação)