



Rescue Room "Pioneiras da Ciência": Design e descrição das etapas de um jogo de exploração espacial

Sabrina do Rosário | sabrina.r09@aluno.ifsc.edu.br²

Yasmin Vitória Ott | yasmimott5@gmail.com²

Jéssica Louise da Silva | jessica.l10@aluno.ifsc.edu.br¹

Mayara Muller | mayaramuller0514@gmail.com²

Joice Luiz Jeronimo | joice.jeronimo@ifsc.edu.br³

Edital de fomento 2025 PROEX 01 - Apoio a Projetos de Extensão
Trabalho de Ensino, Pesquisa e Extensão
DT 3 - Educação, Cidadania, Desenvolvimento Social e Práticas Inclusivas

Resumo:

A invisibilidade histórica das mulheres na ciência representa problema pedagógico persistente em contextos de educação informal. Este trabalho descreve o design e as cinco etapas do Rescue Room "Pioneiras da Ciência", jogo educativo de exploração espacial para feiras e eventos científicos. Diferente do escape room convencional, o formato utiliza todo o espaço do evento como tabuleiro: jogadores partem do estande base (QG), percorrem zonas temáticas e retornam para validar códigos no totem digital, resgatando cada protagonista. As cinco missões homenageiam Hedy Lamarr, Enedina Alves Marques, Nise da Silveira, Rosalind Franklin e Grace Hopper, conectando cada enigma físico à contribuição científica real de cada mulher. O projeto foi concebido com Design Science Research (DSR) em ciclos iterativos, modelo ADDIE e framework MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics). Teste interno de prototipagem foi realizado com dois grupos de seis estudantes, orientando ajustes nas etapas M3 e M4. A aplicação com público em eventos constitui o próximo passo da pesquisa.

Palavras-chave: rescue room; design de jogo educativo; mulheres na ciência; exploração espacial.

Introdução

O apagamento das mulheres na história das ciências e tecnologias não é um fenômeno acidental, mas o resultado de processos sistemáticos de invisibilização que impactam a formação de novas identidades científicas. Em contextos de educação não formal, como feiras e mostras acadêmicas, as abordagens tradicionais de divulgação, tendem a gerar baixo engajamento do público jovem (FALK; DIERKING, 2000). Essa

¹ Estudante do curso Engenharia Elétrica do IFSC campus Joinville

² Estudante do curso técnico integrado em Eletroeletrônica do IFSC campus Joinville

³ Servidora do curso Engenharia Elétrica do IFSC campus Joinville

lacuna pedagógica exige estratégias que transformem o visitante de espectador em protagonista do processo de descoberta.

Nesse cenário, o uso de jogos educativos imersivos tem se mostrado uma alternativa promissora. Iniciativas anteriores, como o escape room "Códigos da Ciência" (JERONIMO *et al.*, 2025), demonstram que a ludicidade aliada à narrativa histórica é capaz de promover não apenas o interesse pelas áreas de STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), mas também o fortalecimento da representatividade feminina. Diferente de formatos convencionais, a proposta de um jogo de exploração espacial permite que conceitos complexos sejam decodificados por meio da interação direta e colaborativa.

Este trabalho apresenta o design e a descrição das etapas do Rescue Room "Pioneiras da Ciência", um artefato desenvolvido sob a lógica da Design Science Research (DSR). O projeto propõe uma inversão narrativa: em vez de "escapar" de uma sala, os jogadores percorrem o espaço do evento para "resgatar" a memória e as contribuições de cientistas cujas trajetórias foram marginalizadas. Ao documentar as decisões de mecânica, dinâmica e estética, este artigo contribui com um modelo pedagógico replicável, integrando pesquisa acadêmica e práticas de extensão para a promoção da equidade de gênero na ciência.

Fundamentação teórica

A utilização de desafios lúdicos no ensino fundamenta-se na premissa de que ambientes imersivos favorecem o engajamento e a retenção de conhecimento por meio do feedback imediato (GEE, 2003). Especificamente, os jogos de fuga e exploração (NICHOLSON, 2015) promovem habilidades transversais como colaboração e pensamento crítico, ao situar o aprendizado em problemas contextualizados (VELDKAMP *et al.*, 2020). O formato Rescue Room adapta essa lógica para uma narrativa de restituição, transformando o jogador em agente de resgate histórico.

Para garantir a coesão entre os objetivos pedagógicos e a diversão, utiliza-se o framework MDA (HUNICKE; LEBLANC; ZUBEK, 2004). O modelo decompõe o jogo em: Mecânicas, que descrevem os componentes e regras; Dinâmicas, que emergem do comportamento dos jogadores durante a interação; e Estética, que abrange as respostas

emocionais e a imersão narrativa. Essa tríade permite que o design do artefato transponha as contribuições das cientistas de forma indissociável da experiência de jogo.

A ausência de modelos femininos nos currículos e materiais didáticos tradicionais contribui para a reprodução de estereótipos que afastam meninas das carreiras de STEM (ARCHER *et al.*, 2012). A invisibilidade histórica de figuras como Rosalind Franklin e Enedina Alves Marques reflete processos sistemáticos de apagamento (DASGUPTA; STOUT, 2014). Portanto, a seleção das protagonistas e a mecânica de resgate visam não apenas a transmissão de conteúdo técnico, mas a promoção de uma identidade científica inclusiva e representativa.

Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento do Rescue Room fundamentou-se na Design Science Research (DSR) (HEVNER *et al.*, 2004), estratégia que orientou a criação do artefato por meio dos ciclos de planejamento, intervenção e reflexão. Para viabilizar o rigor pedagógico e a experiência lúdica, a pesquisa articulou o modelo instrucional ADDIE (BRANCH, 2009) ao framework de game design MDA (HUNICKE *et al.*, 2004), estruturando-se em duas fases principais:

1. Macro-Design e Desenvolvimento (ADDIE/MDA)

Nesta etapa, as fases de Análise e Design do modelo ADDIE foram operacionalizadas pelas camadas do framework MDA. As Mecânicas (decodificação e validação digital) e as Dinâmicas (exploração colaborativa do espaço) foram projetadas para transpor conceitos científicos em desafios táteis. A Estética do jogo focou na agência histórica, utilizando a narrativa de resgate para promover a representatividade feminina. O desenvolvimento tecnológico culminou em um dashboard HTML/JavaScript.

2. Prototipagem e Refinamento Iterativo (DSR/ADDIE)

Seguindo a natureza iterativa da DSR, o artefato passou por ciclos de avaliação funcional com grupos internos (n=12). Esta fase permitiu identificar gargalos cognitivos e ambiguidades no fluxo das missões, orientando ajustes nos kits físicos e no protocolo de mediação. O refinamento contínuo validou a fluidez do jogo e a robustez do sistema, assegurando que o artefato final cumprisse os requisitos de usabilidade e os objetivos de ensino antes da aplicação com o público externo.

Resultados e discussões

O principal resultado desta etapa é a consolidação do artefato Rescue Room "Pioneiras da Ciência", composto pelo sistema digital offline e pelos cinco kits de missões físicas. Cada missão foi desenhada para transpor a biografia das protagonistas em mecânicas de exploração:

- Hedy Lamarr: Simula o sistema de salto de frequência através da busca por sequências numéricas em zonas de sinal Wi-Fi.
- Enedina Alves Marques: Utiliza a lógica de circuitos elétricos e diagramas de usinas para formar o código de acesso.
- Nise da Silveira: Foca na observação de elementos artísticos e mandalas, resgatando o conceito de humanização do cuidado.
- Rosalind Franklin: Explora a iconografia da "Foto 51" para a decodificação das bases nitrogenadas do DNA (AGCT).
- Grace Hopper: Propõe a inspeção física de equipamentos de hardware para a identificação do primeiro bug da computação.

Os ciclos de avaliação funcional (n=12) demonstraram que a estabilidade do sistema digital foi mantida em 100% das execuções, validando a escolha técnica pelo desenvolvimento em HTML/JavaScript para ambientes sem conectividade estável.

No Ciclo 1, observou-se que as missões de Nise e Rosalind apresentavam carga cognitiva elevada, com tempo de resolução superior a 8 minutos, o que poderia comprometer o fluxo em eventos de grande porte. A análise qualitativa indicou que a ambiguidade visual era o principal fator de atraso. No Ciclo 2, após o refinamento das marcações visuais nos kits e a estruturação do protocolo de dicas em três níveis (sinalização, orientação e solução), o tempo médio de resolução foi otimizado para menos de 7 minutos. Este ajuste garantiu a fluidez do jogo sem reduzir o desafio intelectual, equilibrando as camadas de dinâmica e estética (MDA) pretendidas.

Considerações finais



Este trabalho apresentou o design e a descrição das etapas do Rescue Room "Pioneiras da Ciência", documentando o rigor metodológico na construção de um artefato educativo voltado à equidade de gênero. A inversão da lógica tradicional do escape room, substituindo a fuga pelo resgate do legado das protagonistas, mostrou-se coerente com a proposta de restituição histórica, alinhando as camadas do framework MDA a objetivos pedagógicos de inclusão e representatividade em STEM.

A principal fragilidade desta etapa reside no fato de a validação ter ocorrido em ambiente controlado com grupos reduzidos, o que não mimetiza totalmente o ruído e a dispersão típicos de feiras científicas de grande porte. Ademais, a eficácia do sistema offline em diferentes hardware de usuários ainda carece de testes de estresse em escala para garantir a estabilidade técnica total.

Como trabalhos futuros, planeja-se a aplicação do artefato em eventos de extensão do IFSC, com coleta de dados via questionários validados e cronometragem automática para avaliar o impacto na identificação das estudantes com carreiras científicas. Pretende-se, ainda, evoluir o totem digital para um modelo adaptativo, que ajuste a complexidade dos enigmas conforme o nível de escolaridade do grupo. A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão materializou-se aqui na produção de um modelo replicável, lúdico e acessível para a promoção de uma ciência mais diversa.

Referência ao fomento recebido

Este trabalho contou com apoio do Instituto Federal de Santa Catarina, por meio do edital 2025 PROEX 01 – Apoio a Projetos de Extensão.

Referências

ARCHER, Louise; DEWITT, Jennifer; OSBORNE, Jonathan; DILLON, Justin; WILLIS, Beatrice; WONG, Billy. Science aspirations, capital, and family habitus: how families shape children's engagement and identification with science. **American Educational Research Journal**, [S. l.], v. 49, n. 5, p. 881-908, 2012.



BRANCH, Robert Maribe. **Instructional design: the ADDIE approach**. New York: Springer, 2009.

DASGUPTA, Nilanjana; STOUT, Jane G. Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMing the tide and broadening participation in STEM careers. **Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 21-29, 2014.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning**. Walnut Creek: AltaMira Press, 2000.

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

HEVNER, Alan R.; MARCH, Salvatore T.; PARK, Jinsoo; RAM, Sudha. Design science in information systems research. **MIS Quarterly**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HUNICKE, Robin; LEBLANC, Marc; ZUBEK, Robert. MDA: a formal approach to game design and game research. In: WORKSHOP ON CHALLENGES IN GAME AI, 19., 2004, San Jose. **Proceedings...** Menlo Park: AAAI Press, 2004. p. 1-5.

JERONIMO, Joice Luiz; VOSSEN, Laís P. V.; TRINDADE, André Bonetto; DUTRA, Taynara; GASPARINI, Isabela. Códigos da Ciência: Um Desafio pelas Trilhas das Mulheres Cientistas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 36., 2025, Curitiba. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 1626-1635. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2025.12569>.

NICHOLSON, Scott. **Peeking behind the locked door: a survey of escape room facilities**. White Paper, 2015. Disponível em: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2025.

VELDKAMP, Alice; VAN DE GRINT, Lizette; KNIPPELS, Marie-Christine P. J.; VAN JOOLINGEN, Wouter R. Escape education: a systematic review on escape rooms in education. **Educational Research Review**, [S. l.], v. 31, p. 100364, 2020.