

## Melhorias no Jogo “Elas&STEM Game” - Inclusão de Meninas nas Áreas de STEM

### *Improvements in the Game 'Elas&STEM Game' - Inclusion of Girls in STEM Fields*

Ana Carolina H. V. dos Santos, Victoria G. Z. Azevedo, Simone Vasconcelos Silva

Núcleo de Engenharia de Software e IA (NES.IA) – Instituto Federal Fluminense (IFF)  
Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil

{v.carolina, victoria.zapata, simone.v}@gsuite.iff.edu.br

**Resumo. Introdução:** O subaproveitamento do potencial feminino no ecossistema de STEM (Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática) é um desafio global amplamente documentado. **Objetivo:** Propor uma solução lúdica por meio de melhorias no Elas&STEM Game, um jogo digital desenvolvido para atrair e reter o público feminino nesses setores tecnológicos e científicos. **Metodologia:** A pesquisa baseou-se em uma revisão da literatura científica, que fundamentou as etapas subsequentes de concepção e desenvolvimento do game. **Resultados:** Um jogo digital online capaz de mitigar a lacuna de gênero, estimulando a participação e a permanência de meninas em STEM. **Palavras-chave—** Aprendizagem, Motivação, Jogo, Meninas, STEM

**Abstract. Introduction:** The underutilization of female potential within the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ecosystem is a widely documented global challenge. **Objective:** To propose a playful solution through improvements to the Elas&STEM Game, a digital game developed to attract and retain female audiences in these technological and scientific sectors. **Methodology:** The research was based on a scientific literature review, which grounded the subsequent stages of the game's conception and development. **Results:** An online digital game capable of mitigating the gender gap by stimulating the participation and permanence of girls in STEM. **Keywords—** Learning, Motivation, Game, Girls, STEM

### 1. Introdução

Nos fóruns globais e no monitoramento de dados da UNESCO (2026), o foco na redução da disparidade de gênero em STEM (Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática) ganhou novos contornos em áreas emergentes como Inteligência Artificial, Cibersegurança e Robótica Avançada. Estatísticas globais atualizadas mostram que (UNESCO, 2026): (i) apenas uma em cada três pesquisadores no mundo é mulher (média de 33%), em subáreas tecnológicas mais fechadas, esse número cai para menos de 10%; (ii) mulheres representam cerca de 35% dos graduados globais em STEM; (iii) no mercado de trabalho real, em países do G20, apenas 22% dos postos de trabalho em STEM são ocupados por mulheres (metade da proporção vista na força de trabalho geral); (iv) apenas uma em cada 10 líderes corporativos/científicos em STEM é mulher.

No Brasil, a Softex atua ativamente monitorando o mercado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) por meio de seu Observatório e promovendo frentes como o comitê e o podcast TI com Elas. Em relatórios emitidos pela Softex, foi

identificado um dado preocupante, o número de mulheres formadas em cursos de ciências e tecnologia de base sofreu uma queda acentuada após o período da pandemia, ampliando a diferença para o sexo masculino, e que vinha em ritmo de redução. O Termo de Referência do Programa Prioritário (PPI) da Softex aponta que o Brasil enfrenta um apagão de mão de obra tecnológica de mais de 500 mil profissionais de TI. A Softex enfatiza que para reverter a fuga de talentos e preencher essas vagas, programas governamentais e acadêmicos precisam focar no recrutamento precoce de meninas. O Observatório aponta que a inclusão e a diversidade na TI não devem ser tratadas apenas no ensino superior, mas sim começar por meio de ferramentas lúdicas e de capacitação adaptadas à realidade de estudantes do Ensino Fundamental e Médio (SOFTEX, 2025).

A gamificação e os jogos podem facilitar a inclusão de meninas nas áreas de STEM, pois criam ambientes propícios para o estímulo à mudança de comportamento e o desenvolvimento cognitivo, gerando uma experiência lúdica capaz de reter a atenção das meninas, motivando experiências que envolvem comportamento, cognição e afeto, conforme afirmam Efklides e Metallidou (2020).

Reis et al. (2023) apresentaram um mapeamento sistemático focado em jogos digitais que possuem temática voltada para pautas femininas e equidade. Os resultados apontaram que a maioria dos jogos analisados atua diretamente no empoderamento feminino, discriminação e violência contra a mulher, conectando-se diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 5 (ODS 5 - Igualdade de Gênero) da ONU.

Yamashita et al. (2024) realizaram um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo de investigar como os jogos educacionais digitais estão sendo utilizados pela comunidade científica para promover a inclusão de mulheres na programação e nas áreas tecnológicas. Os autores concluíram que o uso de jogos digitais tem se mostrado uma abordagem positiva para apoiar o ensino-aprendizagem de programação para mulheres, abrangendo desde o ensino básico até a graduação. Esses jogos tornam o aprendizado mais envolvente e eficaz, e aumentam o interesse das alunas pela programação. Um ponto importante é a existência de poucos jogos exclusivos para mulheres, o que demonstra uma lacuna que justifica a necessidade de projetos de jogos para o público feminino.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é relatar o desenvolvimento de melhorias no jogo digital, o *Elas&STEM Game*, visando melhorar a motivação, o ingresso e a permanência de meninas nas áreas de STEM por meio da vivência virtual de atividades relacionadas a cada uma dessas áreas, integrando elementos didáticos e lúdicos. O público-alvo do jogo pode pertencer aos três níveis de ensino (fundamental, médio e superior), sendo prioritário os dois primeiros níveis. O desenvolvimento deste jogo ocorre no Lab.Games 5.0 do Núcleo de Engenharia de Software e Inteligência Artificial (NES.IA) do Instituto Federal Fluminense, e as bolsistas que desenvolvem o jogo são alunas do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. O jogo é resultado de projetos de pesquisa (iniciação científica/tecnológica) e extensão. A primeira versão do jogo foi abordada no trabalho de Santos et al. (2025).

## 2. Trabalhos Relacionados

Pode-se citar alguns trabalhos relacionados, por meio de seus autores, classificação do conteúdo abordado e resumo, conforme segue.

**Santos et al. (2026) - *Protagonismo Histórico e Pensamento Computacional*:** Este trabalho descreve a criação e a avaliação do jogo Rota das Exploradoras, cujo objetivo principal é difundir os feitos de mulheres cientistas que marcaram a história nas áreas

STEM. A dinâmica do jogo baseia-se na programação de um robô físico ou simulado para navegar por um tabuleiro contendo fotos e biografias de pioneiras da ciência. Utilizando um framework de avaliação de jogos escolares com o público-alvo infantil e juvenil, os resultados demonstraram que o jogo foi amplamente aceito e validado pelas participantes, funcionando como um recurso pedagógico potente para incentivar meninas na tecnologia;

**Holly et al. (2024): *Jogo Multiplayer e Aprendizado de Programação*:** O estudo aborda o desenvolvimento e teste do FemQuest, um jogo multiplayer interativo projetado especificamente para atrair e engajar meninas no aprendizado de lógica de programação. O foco do design do jogo reside na quebra de estereótipos de gênero em ambientes virtuais de codificação e no fomento da colaboração feminina ativa. A avaliação com estudantes do ensino básico demonstrou que a mecânica de jogo baseada em missões colaborativas eleva a autoeficácia e o interesse de meninas em tópicos de computação e automação;

**Nizer et al. (2024): *Mini-puzzles, História e Raciocínio Lógico*:** O trabalho detalha o desenvolvimento do jogo OurPlace: Amazing Grace, criado especificamente para atuar como ferramenta motivadora e combater a sub-representação feminina nas áreas de exatas e computação. A mecânica do jogo combina a narrativa da vida da cientista pioneira Grace Hopper com desafios de lógica na forma de mini quebra-cabeças. O artigo enfatiza a importância de usar figuras históricas femininas como avatares e narrativas de progressão para estimular o interesse de alunas jovens, mostrando que os jogos digitais reduzem o distanciamento de gênero na tecnologia.

**Guercy e Ishitani (2020): *Gamificação e Análise de Hábitos de Jogo*:** Este estudo investiga a correlação entre o hábito de consumir jogos digitais e a inclinação de estudantes do sexo feminino em seguir carreiras científicas e tecnológicas. Os autores analisam como a adequação do design de interface, das dinâmicas e dos componentes visuais pode aproximar meninas da computação desde a infância e adolescência. O texto conclui que a inserção de elementos gamificados no ambiente escolar desmistifica as ciências exatas, gerando um impacto positivo direto na retenção e no recrutamento de alunas em cursos de engenharia e tecnologia.

### 3. Metodologia

A metodologia está direcionada para a criação de novos artefatos e se encontra estruturada de forma adaptada as etapas de *Design Science Research* (Peppers et al., 2008), conforme seguem as etapas metodológicas adaptadas ilustradas na Figura 1<sup>1</sup> e descritas a seguir:

- Etapa I - A primeira etapa da metodologia consiste na identificação do problema, onde foi realizada uma revisão da literatura relacionada a inserção de meninas nas áreas de STEM, gamificação e games utilizados para aprendizado, motivação, engajamento e trabalhos relacionados. Para tal, foram utilizadas as bases científicas Scopus, Web of Science, IEEE, Google Scholar e anais de conferências;
- Etapa II - Na segunda etapa, definição dos objetivos de uma solução, foram definidos como objetivos da solução, novos conteúdos de cada disciplina (matemática, física, química, informática básica, lógica de programação, eletrônica, automação e robótica) que serão utilizados no jogo no formato de perguntas e respostas (Quiz), aumentando o banco de questões da versão anterior. Nesta melhoria do jogo, foi utilizada uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA), o ChatGPT, para auxiliar na elaboração das novas questões;

---

<sup>1</sup> Figura elaborada pela ferramenta de IA, NotebookLM, por meio de prompt desenvolvido pelas autoras.

- Etapa III - Na terceira etapa, design e desenvolvimento, foram desenvolvidos as melhorias no jogo, o qual encontra-se no formato de Quiz e será disponibilizado de forma online. Para o jogo, foram elaborados o design dos cenários e a criação de novos personagens, da seguinte forma: (i) a dinâmica, nível mais alto de abstração ou de gerência e organização como restrições, narrativas e progressão; (ii) a mecânica, como as regras, objetivos e limites; (iii) os componentes que são os elementos comuns em games, como personagens, avatar, medalhas, níveis, pontos, missões e outros;
- Etapa IV - A demonstração e avaliação, se baseiam na comparação dos objetivos da solução aos resultados reais observados. As atividades elaboradas serão apresentadas a uma amostra de docentes, onde, primeiramente ocorrerá a avaliação do conteúdo das questões e respostas para cada área de STEM. Em seguida é demonstrando o funcionamento do jogo, visando identificar a necessidade de ajustes antes de disponibilizar. A avaliação do jogo ocorrerá pela amostra docente e principalmente pelo público-alvo das atividades (alunas do ensino fundamental e médio), em relação a atratividade, aprendizagem e motivação para inserção e/ou permanência em STEM.



**Figura 1. Etapas da Metodologia Proposta.**

Em relação ao formato do jogo, este é desenvolvido no formato de um Quiz (perguntas e respostas), conforme informado anteriormente, e composto de questões de múltiplas escolhas. As questões são relacionadas as áreas de STEM e os conteúdos dessas questões são elaborados com apoio de docentes que atuam nestas áreas e também com apoio do ChatGPT. Os conteúdos são de acordo com o nível do público-alvo, ou seja, as questões abordam conteúdo do nível fundamental, médio e superior, em especial os dois primeiros. As questões compõem um banco de questões, de forma que as questões são sorteadas de forma aleatória pelo jogo para cada partida. Para cada nível são criados os cenários, personagens, questões e regras. Para cada questão que a aluna responder, o jogo informa se ela acertou ou errou, assim como um detalhamento do assunto abordado explicando a resposta correta e justificando o porquê das demais serem incorretas.

#### 4. Resultados Obtidos

O jogo se encontra na fase intermediária, onde melhorias e evoluções estão em desenvolvimento, conforme as etapas I, II e III da metodologia. Em relação a Etapa III já foram criadas algumas personagens (considerando a diversidade) e cenários do jogo. A Figura 2 mostra o início do jogo, onde é necessário alocar uma personagem a uma das áreas do STEM para dar início a sequência de perguntas e respostas direcionadas para a área escolhida. A Figura 3 (a) (b) mostra personagens, cenários, perguntas e respostas do Quiz para as áreas de Tecnologia e Engenharia.



**Figura 2. Alocação do Personagem à Área de STEM.**



**Figura 3. Cenário, Personagem, Pergunta/Respostas: (a)Tecnologia e (b) Engenharia**

O conteúdo referente as perguntas e respostas foi avaliado por quatro docentes, cada uma com experiência de mais de 15 anos nas áreas de STEM, sendo três doutoras e uma doutoranda tituladas em áreas STEM. Como resultado dessa avaliação, todo o conteúdo foi avaliado como adequado em relação às áreas e ao público-alvo.

#### 5. Considerações Finais

O jogo desenvolvido contribui ao apelo da UNESCO para intervir antes que as meninas abandonem as ciências exatas na transição do Ensino Fundamental para o Médio. As áreas que a Softex e a UNESCO destacam como prioritárias para o desenvolvimento econômico futuro (lógica de programação, eletrônica e robótica) estão presentes no jogo.

O jogo tem potencial para contribuir com o ecossistema educacional, despertando o interesse das meninas para que elas, futuramente, sintam-se seguras e motivadas a ingressar em programas de formação tecnológica. Como trabalho futuro se faz necessária a avaliação do jogo com o público-alvo, docentes das áreas de STEM e, principalmente, meninas de cada nível educacional que compõe o público-alvo.

## Referências

- Efklides, A., Metallidou, P. (2020). Applying Metacognition and Self-Regulated Learning in the Classroom. Oxford Education, <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.961>
- Guercy, A. L. N., Ishitani, L. (2020). “Adequação de jogos digitais para atrair mais garotas para jogar”. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames). p. 110-118. Recife: SBC.
- Holly, M. et al. (2024). "FemQuest - An Interactive Multiplayer Game to Engage Girls in Programming." IEEE Conference on Games (CoG), Milan, Italy, 2024, pp. 1-8, doi: 10.1109/CoG60054.2024.10645537.
- Nizer, P., Duarte, I., Almeida, C., Venske, S. (2024). “OurPlace: Amazing Grace - Um jogo como ferramenta motivadora para meninas na área de STEM”. In Anais do XVIII Women in Information Technology, pp. 81-92. Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/wit.2024.2402
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., Chatterjee, S. A. (2007). Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, v. 24, n. 3, 45–77. 2007. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Reis, R., Reis, C., Lyra, K., Nascimento, T., Assolari, C. (2023). “Jogos com Temática Feminina: Um mapeamento sistemático da literatura”. In Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), pp. 436-448. Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbgames\_estendido.2023.234224
- Santos, F., Ferreira, M. G., Ermes, M. E. M., Felipe, M. M., Almeida, T. B. de. (2026). Rota das Exploradoras: Um Jogo que Difunde as Contribuições de Mulheres em STEM e Incentiva Meninas na Tecnologia. *Expressa Extensão*, v. 31, n. 1, e310104. <https://doi.org/10.15210/ee.v31i01.31171>
- Santos, A. C. H. V., Azevedo, V. G. Z., Silva, S. V. (2025). “Promovendo a Inclusão de Meninas nas Áreas de STEM: O Jogo “Elas&STEM Game”. In Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), Salvador. Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbgames\_estendido.2025.14902.
- SOFTEX. (2025). Número de mulheres formadas em cursos de ciências caiu quase pela metade desde a pandemia. Brasília: Agência Softex. Disponível em: <https://softex.br>.
- UNESCO. (2026). International Day of Women and Girls in Science: Closing the Gender Gap. Paris: UNESCO. Disponível em: <https://www.unesco.org>.
- Yamashita, V., Vilarinho, L., Silva, A., Feital, M., Valle, P., Quintela, B., Oliveira, A. (2024). “Jogos educacionais digitais e a inclusão das mulheres na programação: Um mapeamento sistemático”. In Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, pp. 1028-1042. Porto Alegre: SBC. doi:10.5753/sbie.2024.242714