

Gamificação Centrada no Público Feminino: Análise de Engajamento em um *Hackathon* de STEM

Letícia Capitani Trapp Sampaio¹, Ana Elisa Ghanem Zanon¹, Ana Beatriz Eckert¹,
Gabriela Pauli de Oliveira¹, Giovanna Cabral de Souza Guedes¹,
Laís Pisetta Van Vossen¹, Joice Luiz Jeronimo^{1,2}, Isabela Gasparini¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brazil

²Instituto Federal de Santa Catarina – Joinville - SC – Brasil

{capitanileticiats, anaelisazanon, anaekertcontato}@gmail.com

{gabrielapaulideoliveira, lais.vossen}@gmail.com

giovannacabralcontato@outlook.com joice.jeronimo@ifsc.edu.br

isabela.gasparini@udesc.br

Abstract. *Gamification is the application of game concepts and elements in contexts such as education and business, to foster participant engagement and motivation toward specific objectives. In educational settings, this technique has gained traction due to its significant outcomes. This article presents an analysis of gamified elements tailored for female participants in a STEM hackathon, evaluating the involvement of K-12 students in the proposed activities. The results indicate that these techniques were relevant to the students' engagement, while also identifying opportunities for future improvements.*

Resumo. *A gamificação é o uso de conceitos e elementos de jogos em contextos como educação e negócios, em busca de engajamento e motivação de seus participantes, visando atingir objetivos específicos. No cenário educacional, é uma técnica que vem ganhando força por seus resultados expressivos. Neste artigo, apresenta-se uma análise de elementos gamificados para o gênero feminino em um Hackathon de STEM, avaliando o envolvimento das estudantes do ensino básico nas atividades propostas. Os resultados da gamificação mostram que as técnicas foram relevantes para o engajamento das participantes, além de permitirem identificar oportunidades de melhorias futuras.*

1. Introdução

A disparidade de gênero em STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*, em inglês) é uma problemática real que acompanha o surgimento da tecnologia na história. Consequências diretas desse fato são a sensação de não pertencimento por parte de mulheres na área [de Galés Silva et al. 2023] e sua baixa adesão a cursos de exatas [Cursino and Martinez 2021], quadro que tende a se consolidar ainda na adolescência, período decisivo para a construção do interesse de meninas por essas carreiras e marcado pela intensificação da influência de estereótipos de gênero sobre suas escolhas [Paiva 2026].

Diante disso, eventos voltados para esse público são fundamentais para gerar inclusão e capacitação [da Cunha and Tomaz 2025] e, agregados à gamificação, promovem o engajamento e o interesse pelo ambiente tecnológico [Souza et al. 2017].

Contudo, a gamificação sozinha não garante engajamento por parte do público-alvo. A aplicação superficial de elementos de jogo, muitas vezes reduzida a abordagens PBL (*Points, Badges, Leaderboards*), pode gerar efeito oposto, como queda de desempenho e foco exclusivo no acúmulo de pontos [Toda et al. 2018]. Além disso, abordagens *one-size-fits-all*, ou seja, soluções genéricas aplicadas indistintamente a todo o público, ignoram diferenças relevantes nas preferências por elementos de jogo, comprometendo a experiência gamificada [Toda et al. 2019].

Nesse contexto, o projeto STEAMulando Futuros¹ atua frente às problemáticas apresentadas, promovendo a integração e o desenvolvimento de meninas do ensino fundamental e médio nas carreiras de STEM. Durante o ano letivo, suas participantes passaram por um programa de formação via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com mediação de professoras de forma presencial, cobrindo temas como programação, *design thinking*, inteligência artificial, cidadania digital e mulheres na ciência. Ao final do ano, realizou-se um *Hackathon* educacional destinado a essas estudantes, funcionando como espaço de aplicação dos conhecimentos construídos.

O *Hackathon 2025* do projeto teve duração de uma manhã e uma tarde, e contou com a participação de 48 meninas de sete escolas de diferentes cidades do estado de Santa Catarina, organizadas em equipes formadas por elas próprias e separadas nas modalidades de Ensino Fundamental e Ensino Médio. A entrega final das equipes foi a apresentação de um *pitch* em resposta a uma pergunta norteadora definida por nível de ensino.

Em paralelo ao *pitch*, foi implementada uma mecânica de gamificação que teve como objetivo geral medir e incentivar o envolvimento das estudantes com os conteúdos desenvolvidos ao longo do ano, seu engajamento ativo durante o evento e seu vínculo com as plataformas digitais do projeto, que divulgam conteúdo científico e promovem conexão e senso de pertencimento entre mulheres em STEM.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar e analisar os resultados da gamificação aplicada no *Hackathon 2025*, por meio de dados coletados de forma híbrida, avaliando a participação e o envolvimento das estudantes nas atividades propostas. Como contribuição, espera-se responder à pergunta norteadora “Quais elementos gamificados apoiam o engajamento do público feminino do ensino básico em eventos de STEM?”, bem como apontar oportunidades de aprimoramento para edições futuras.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre gamificação centrada no usuário e o *framework* 5W2H; a Seção 3 discute os trabalhos relacionados; a Seção 4 descreve a metodologia adotada, detalhando as atividades gamificadas e o processo de coleta de dados; a Seção 5 apresenta os resultados; e a Seção 6 traz as conclusões e direções para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

A gamificação consiste no uso de mecânicas, estética e pensamento baseados em jogos, com o intuito de engajar pessoas, fortalecer a ação, promover a aprendizagem e resol-

¹www.steamulandofuturos.com.br

ver problemas [Kapp 2012]. No contexto educacional, essa abordagem busca motivar a participação de estudantes e facilitar a retenção de conteúdos por meio de experiências mais lúdicas e interativas [da Graça Cleophas et al. 2020].

A eficácia de uma intervenção gamificada depende não apenas dos elementos de jogo selecionados, mas do modo como eles se relacionam com o perfil de quem interage com a solução. A gamificação centrada no usuário parte do princípio de que o *design* deve priorizar as necessidades, motivações e contextos do público-alvo, adaptando os elementos de jogo ao perfil do público-alvo e às tarefas a serem realizadas [Klock et al. 2019]. Nesse sentido, pesquisas indicam que características demográficas como idade e gênero influenciam diretamente a resposta dos usuários a determinados elementos de jogo, sendo que o público feminino tende a valorizar mecânicas de progressão e reconhecimento, em detrimento de elementos competitivos [Toda et al. 2019]. Essa diferença reforça a importância de uma gamificação personalizada que considere as particularidades do público-alvo na construção da solução [Rodrigues et al. 2021].

Para operacionalizar a gamificação centrada no usuário, aplicou-se o *framework* 5W2H, proposto por Klock *et al.* (2016), que atua como um guia sistemático para organizar as decisões de *design* de gamificação em sete dimensões, sendo elas “Quem”, “O quê”, “Por quê”, “Quando”, “Onde”, “Como” e “Quanto”. A adoção dessa abordagem se justifica por contemplar, em uma única estrutura, perspectivas que outros *frameworks* da literatura tratam de forma isolada como econômica, lógica, mensurável, psicológica ou interativa, conferindo maior flexibilidade e aplicabilidade a diferentes contextos [Klock et al. 2016]. Cada dimensão será detalhada e aplicada ao contexto do trabalho na Seção 4.

3. Trabalhos Relacionados

Diversos estudos abordam a aplicação de gamificação no âmbito de ensino básico como meio de aprimorar a participação e motivação de estudantes em processos de aprendizado. Luqueta *et al.* (2025) apresentam um estudo quase-experimento aplicando a gamificação em turmas de cursos técnicos integrados ao ensino médio para a matéria de modelagem conceitual de banco de dados. A intervenção gamificada utilizou a ferramenta *Kahoot!* para a realização de *quizzes* interativos ao final de cada aula, introduzindo elementos como pontuação e *ranking* que proporcionaram *feedback* imediato. Comparando a turma experimento (com gamificação) e uma de ensino tradicional (sem gamificação), chegou-se à conclusão de que as técnicas gamificadas trouxeram ganhos de aprendizagem mais expressivos e consistentes, com tamanho de efeito muito elevado no grupo gamificado.

Da Silva Teixeira *et al.* (2024) aplicaram um curso de programação e robótica com kits LEGO EV3 para estudantes do ensino fundamental entre 11 e 14 anos, utilizando desafios em níveis progressivos (bronze, prata, ouro e platina), sistema de pontos e *ranking* periódico como elementos de gamificação. O desempenho foi medido por pré e pós-teste com o jogo *Lightbot*, que avalia raciocínio lógico por meio de fases de complexidade crescente, e todos os estudantes que finalizaram o curso apresentaram melhora nos níveis alcançados, evidenciando que os elementos gamificados fortaleceram o aprendizado técnico e mantiveram o engajamento ao longo das aulas.

Em sua atividade desenvolvida para estudantes do 1º ano do Ensino Médio, Teodosio e Nova (2023) utilizaram a gamificação no ensino de funções de 2º grau na disciplina

de matemática. As questões a serem resolvidas eram dispostas em planilhas digitais para os estudantes e, à medida que as concluíam de forma correta, um desenho em *pixel art* se formava gradualmente junto ao arquivo. Esse *feedback* visual permitiu a identificação imediata de erros nas resoluções das questões, além de trazer um sentimento geral de dinamismo na aula.

Esses trabalhos evidenciam que a gamificação, quando fundamentada em objetivos pedagógicos claros e adaptada ao perfil dos estudantes, potencializa o engajamento e a aprendizagem. Todos lidam com público misto do Ensino Médio [Luqueta et al. 2025, Teodosio and Nova 2023] ou Fundamental [da Silva Teixeira et al. 2024] e aplicam gamificação no aprendizado de um tema específico. O presente artigo se destaca ao aplicar técnicas gamificadas em um *hackathon* com público exclusivamente feminino, abrangendo ambos os níveis de ensino, podendo servir de referência no campo de gamificação personalizada por gênero e aplicada em maratonas de inovação.

4. Metodologia

A presente pesquisa adota uma abordagem predominantemente quantitativa, baseada no registro sistemático da adesão das participantes às atividades gamificadas e interpretações descritivas dos padrões observados nos dados, que devem ser lidas como hipóteses a verificar em pesquisas futuras. Essa análise foi complementada por observações visuais ao longo do dia, porém sem um processo quantitativo rigoroso.

O engajamento, embora multidimensional e frequentemente compreendido em termos comportamentais, cognitivos e emocionais [Klock et al. 2019], é operacionalizado neste estudo como adesão comportamental, ou seja, a conclusão das atividades propostas, registrada por meio de crachás, planilhas de controle e submissões digitais. As dimensões cognitiva e emocional, embora tenham orientado o *design* das atividades na etapa “Por quê?” do *framework* 5W2H, não foram mensuradas por instrumentos específicos, sendo inferidas apenas de forma indireta a partir dos dados coletados.

A gamificação do *Hackathon* foi projetada para atingir quatro objetivos principais:

- Ampliar o engajamento das participantes com o perfil do STEAMulando Futuros no *Instagram* e no *YouTube*, construindo uma comunidade digital de aprendizagem contínua em STEM para além do evento;
- Promover o envolvimento entre as participantes, estimulando a interação e a colaboração entre meninas de diferentes escolas e equipes ao longo do dia;
- Garantir a atenção das estudantes durante as palestras do evento, por meio de uma atividade que dependia diretamente de informações apresentadas nesses momentos;
- Fazer com que as participantes retomassem e consolidassem o conteúdo estudado durante o ano, verificando a retenção do aprendizado construído durante o programa de formação.

Com base nesses objetivos, cada dimensão do *framework* 5W2H foi detalhada e aplicada ao contexto do *Hackathon*.

4.1. Quem? (*Who*) – O público-alvo e suas características

Essa dimensão identifica o perfil demográfico, as competências e as preferências dos usuários, reconhecendo que fatores como idade e gênero moldam a resposta a diferentes estímulos e mecânicas de jogo.

O perfil do público-alvo foi levantado com base no histórico do projeto e no acompanhamento das participantes ao longo do ano letivo. As características identificadas como relevantes para o *design* foram o gênero feminino e a faixa etária que abrange meninas do ensino básico, fatores que, segundo a literatura, influenciam diretamente a resposta a determinadas mecânicas de jogo [Toda et al. 2019, Klock et al. 2019].

4.2. O quê? (*What*) – Comportamentos desejados

Essa dimensão define os comportamentos a serem estimulados, agrupando-os em categorias como interação, comunicação e desempenho [Klock et al. 2016]. No contexto deste trabalho, buscou-se estimular a interação digital com as plataformas do projeto, a colaboração entre as participantes e a atenção e recuperação de conteúdos durante as atividades, alinhados respectivamente com as categorias citadas.

4.3. Por quê? (*Why*) – Objetivos a serem atingidos

Essa dimensão estabelece os objetivos de envolvimento que se pretende atingir, dividindo-os frequentemente em âmbitos cognitivos, comportamentais e emocionais [Klock et al. 2016].

No âmbito comportamental, amplia o vínculo continuado das estudantes com o projeto, uma vez que a exposição regular a modelos femininos inspiradores fortalece, a médio prazo, o interesse de meninas em STEM. No âmbito cognitivo, reforça a retenção do conteúdo trabalhado ao longo do ano, dado que a verificação ativa do aprendizado favorece a consolidação de conceitos de forma mais duradoura do que a exposição passiva. No âmbito emocional, fortalece o senso de pertencimento e a identificação das estudantes com referências femininas em ciência, dimensão especialmente relevante para o público feminino, para o qual mecânicas de progressão e reconhecimento tendem a ser mais eficazes do que elementos competitivos [Toda et al. 2019].

4.4. Quando? (*When*) – Frequência e tipo de reforço

Essa dimensão determina o momento e a frequência com que os reforços são aplicados para manter a motivação. No contexto do *Hackathon*, o tipo de reforço mais adequado foi o contínuo, que, segundo [Klock et al. 2016], ocorre cada vez que o usuário realiza o comportamento desejado. Por se tratar de um evento de dia único, a manutenção do engajamento durante toda a programação dependia de retornos imediatos. Assim, cada atividade concluída gerava um ponto, tornando o progresso individual visível e concreto ao longo do dia.

4.5. Onde? (*Where*) – Ambiente da experiência

Essa dimensão define o ambiente da experiência, seja ele físico, virtual ou híbrido, o que dita a acessibilidade e o alcance das atividades [Klock et al. 2016]. Para o contexto em questão, o ambiente da experiência foi híbrido, combinando atividades presenciais, realizadas no local do evento, com atividades de natureza digital. Essa configuração permitiu ampliar o engajamento para além do espaço físico, ao mesmo tempo em que o ambiente presencial favoreceu o contato entre equipes.

4.6. Como? (*How*) – Elementos de jogo adotados

Essa dimensão especifica os elementos de jogo mais adequados com base em todas as dimensões anteriores.

Tabela 1. Atividades gamificadas do Hackathon do STEAMulando Futuros 2025

#	Atividade	Objetivo Pedagógico	Pts
1	Seguir <i>Instagram</i> e <i>YouTube</i>	Construir comunidade digital de aprendizagem contínua em STEM	1
2	Postar <i>story</i> marcando o projeto	Compartilhar experiências e fortalecer presença feminina em STEM	1
3	Anotar palavra-chave dita na abertura	Garantir assimilação das informações do evento e estimular atenção	1
4	Identificar cientistas no <i>banner</i>	Estimular pesquisa e identificação de mulheres da história da ciência	1
5	Realizar o <i>quiz</i> sobre mulheres na ciência	Verificar compreensão dos conteúdos do ano e reforçar aprendizado	1
6	Escrever frase inspiradora de mulher cientista	Promover conexão emocional e intelectual com referências femininas	1
7	Enviar vídeo ²	Permitir que as estudantes articulassem percepções sobre o projeto	1
8	Participar do <i>Escape Room</i>	Consolidar conhecimento de forma lúdica e cooperativa	1

Tabela 2. Elementos de gamificação por atividade

Atividade	Elementos [Werbach and Hunter 2012]	Elementos de gênero [Toda et al. 2019]
Seguir <i>Instagram</i> e <i>YouTube</i>	Relacionamentos	—
<i>Story</i>	Relacionamentos	—
Palavra-chave	Desafio	—
<i>Banner</i>	Desafio	—
<i>Quiz</i>	<i>Feedback</i> , Desafios	Renovação
Frase Inspiradora	Emoções	—
Vídeo de Interação	Emoções	—
<i>Escape Room</i>	Narrativa, Progressão, Desafios, Colaboração	<i>Puzzle</i>

Nesse sentido, seguindo a hierarquia de componentes, mecânicas e dinâmicas proposta por [Werbach and Hunter 2012], os elementos selecionados foram pontos, missões, recompensas progressivas e emblemas simbólicos, sendo estes dois últimos especialmente indicados para o público feminino [Toda et al. 2019]. Além disso, cada atividade contou com elementos extras específicos, apresentados na Tabela 2. Os pontos representavam o progresso individual de cada participante, sendo entregues na forma de etiquetas coladas no crachá a cada tarefa concluída. As missões correspondiam às oito atividades

²Enviar, por meio de um AVA, um vídeo de relato sobre a experiência de participar do projeto.

disponíveis. Todas geravam pontos e, dentre elas, uma atividade bônus com prêmio exclusivo, por demandar maior tempo de execução. Cada missão tinha um objetivo pedagógico específico, conforme detalhado na Tabela 1. As instruções foram apresentadas às estudantes na forma de um cartaz com a descrição de todas as atividades e prêmios, conforme demonstrado na Figura 1, e também de forma verbal durante o evento.

Tabela 3. Estrutura progressiva de premiação da gamificação

Pontos	Tipo	Prêmio
1	Adesivo	Logo do Projeto STEAMulando Futuros
2	Adesivo	“Inove como uma garota” + prêmio anterior
3	Adesivo	“Programe como uma garota” + prêmios anteriores
4	Adesivo	Silhueta Mulher STEM + prêmios anteriores
5	Adesivo	Mulheres Cientistas + prêmios anteriores
6	Boton	“Inove como uma garota” + prêmios anteriores
7	Boton	“Programe como uma garota” + prêmios anteriores
Bônus	Boton	Logo do Projeto STEAMulando Futuros (exclusivo pela finalização do <i>Escape Room</i>)

As recompensas das atividades, com exceção da atividade bônus, foram estruturadas de forma progressiva, de modo que cada ponto acumulado desbloqueava um novo prêmio, conforme apresentado na Tabela 3 e na Figura 1. Os emblemas, na forma de adesivos e botons com mensagens como “Inove como uma garota” e “Programe como uma garota”, foram selecionados para reforçar a identidade feminina em STEM e contribuir para o engajamento emocional das participantes [Zanon et al. 2025, Muller et al. 2025]. Os prêmios foram entregues ao final do evento em um envelope individual a cada participante, com base nos pontos acumulados ao longo do dia.

Desafio STEAM

Hackathon 2025

Troque os mini adesivos por prêmios colecionáveis!

1

2

3

4

5

6

7

prêmios anteriores

prêmios anteriores

prêmios anteriores

prêmios anteriores

prêmios anteriores

prêmios anteriores

prêmio por finalizar o escape room

Como ganhar?

Cada atividade a seguir vale 1 mini adesivo:

1. Instagram e Youtube

- Seguir o Instagram e o Youtube do projeto (escreva seu nome de perfil de cada rede social atrás do crachá).

2. Mídia STEAMulando

- Postar um stories (ou pedir para alguém da mídia postar para você) marcando o Instagram do @steamulando e dizer como está sendo sua experiência no Hackathon.

3. Caça Palavra Chave na Abertura

- Durante a abertura será revelada uma palavra chave (escrever atrás do crachá).

4. Banner Cientistas

- Descubra 2 cientistas do banner (responder na caixinha do stories do @steamulando ou atrás do crachá).

5. Quiz Rápido STEAM

- Acertar as 5 perguntas do quiz (acesse o QR CODE ou bio do insta).

6. Frase Inspiradora

- Escreva no mural uma frase inspiradora de uma cientista mulher.

7. Vídeo Interação

- Postar no Classroom o vídeo da atividade "Compartilhando Vivências: Nossa Jornada no STEAMulando Futuros".

8. Participe do Escape Room

- *Por Participar: 1 Mini adesivo.
- *Por Finalizar: Bottom STEAM

Figura 1. Desafio STEAM

2077

4.7. Quanto? (*How much*) – Coleta de dados da gamificação

Essa dimensão investiga o nível de estímulo e engajamento gerado pela gamificação. A coleta de dados foi híbrida: o registro presencial ocorreu via crachá, enquanto o digital foi feito por meio do *quiz* e da verificação de seguidoras no *Instagram*, sendo as respostas do *quiz* “Mulheres na Ciência” armazenadas separadamente para análise posterior. À medida que concluíam as tarefas, as participantes buscavam a equipe organizadora, que validava a evidência, registrava na planilha e colava a etiqueta no crachá.

4.8. Cuidados Éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer n.º CAAE 96807026.0.0000.0118. A participação foi voluntária, com esclarecimento sobre os objetivos e direitos das participantes, incluindo a possibilidade de desistência sem prejuízos. Os dados foram tratados de forma anônima, garantindo o sigilo e a impossibilidade de identificação individual. Os dados anonimizados que fundamentam as tabelas e análises estatísticas apresentadas neste artigo estão disponíveis no repositório³.

5. Resultados

Os resultados apresentados nesta seção decorrem da execução da gamificação no *Hackathon*, que aconteceu em novembro de 2025. Por razões éticas, as instituições são identificadas ao longo do texto como Escola A a Escola G, e as equipes como Equipe 1 a Equipe 15. Cada escola tinha entre duas e três equipes e cada equipe possuía entre duas e quatro estudantes.

A Tabela 4 apresenta a taxa de participação das atividades realizadas pelas estudantes em cada dinâmica gamificada, ordenadas da maior para a menor adesão.

Tabela 4. Taxa de participação por atividade gamificada (N=48)

Atividade	Participação		Não participaram/ Inválidas		Taxa
	E.M.	E.F.	E.M.	E.F.	
Seguir <i>Instagram</i> e <i>YouTube</i>	25	23	0	0	100,0%
<i>Stories</i> no <i>Instagram</i>	17	20	8	3	77,1%
Banner das cientistas	14	22	11	1	75,0%
<i>Quiz</i>	14	17	11	6	64,6%
Caça palavra-chave da abertura	13	17	12	6	62,5%
Vídeo de interação	13	12	12	11	52,1%
<i>Escape Room</i> (bônus)	9	15	16	8	50,0%
Frase inspiradora (válida) ⁴	9	11	16	12	41,7%

As subseções seguintes detalham as dificuldades e o engajamento nas atividades aplicadas, validando a dimensão “Como” no modelo 5W2H.

³Repositório disponível em: <https://osf.io/hxqmw>

⁴Consideradas válidas apenas as frases atribuídas a mulheres cientistas e acompanhadas da identificação da participante.

5.1. Atividades das Redes Sociais: Retenção de Seguidores e Stories

Uma das atividades avaliadas foi seguir o perfil do projeto no *Instagram* e no *YouTube*, concluída por todas as 48 participantes no dia do *Hackathon*. No entanto, apenas 42 contas do *Instagram* foram registradas na planilha de controle.

Em 25 de abril de 2026, realizou-se uma verificação manual nessas contas, das quais 32 (76,2%) ainda seguiam o perfil e 10 (23,8%) deixaram de seguir, conforme detalhado na Tabela 5.

As Escolas B e C registraram as maiores taxas de evasão, com metade das estudantes deixando de seguir após o evento. Entre as 32 que permaneceram, analisou-se o nível de interação por meio de curtidas, comentários e respostas em enquetes desde o dia do *Hackathon*. Desse grupo, 26 interagiram ao menos uma vez, enquanto 6 (18,75%) não registraram nenhuma interação.

Embora a adesão imediata tenha sido total, a conversão em engajamento contínuo foi parcial. A evasão de 23,8% e a inatividade de 18,75% das seguidoras remanescentes indicam que a estratégia se mostrou eficiente no momento do evento, mas não foi suficiente para manter o interesse das estudantes após o *Hackathon*, sugerindo que a retenção depende também da adequação do conteúdo do perfil ao público jovem.

Tabela 5. Retenção de seguidores no *Instagram* por escola (25/04/2026)

Escola	Seguem em abr. 2026	Pararam de seguir	Sem cadastro	Total
Escola A	3	0	2	5
Escola B	3	3	0	6
Escola C	3	4	1	8
Escola D	5	0	1	6
Escola E	6	1	0	7
Escola F	2	2	2	6
Escola G	10	0	0	10
Total	32	10	6	48

A atividade de postar um *story* marcando o projeto obteve 77,1% de adesão, sendo a segunda maior taxa do evento, com a maioria das estudantes postando de forma coletiva com a equipe, o que indica que atividades digitais de curta duração e caráter social possuem boa receptividade entre o público jovem.

5.2. Banner das Cientistas

A identificação das cientistas no *banner* fixado no espaço do evento foi realizada corretamente por 36 das 48 participantes (75%), enquanto 12 (25%) cometeram erros. A taxa de acerto indica que a maioria das estudantes assimilou as referências femininas trabalhadas durante o programa formativo, o que é o objetivo central dessa atividade. O índice de erros, por sua vez, aponta que parte das participantes ainda apresenta lacunas no reconhecimento dessas figuras, aspecto que pode ser reforçado em edições futuras.

5.3. Quiz

A atividade do *quiz* consistiu em um questionário *online* composto por cinco questões sobre mulheres na ciência e conteúdos teóricos abordados durante o ano. A tarefa registrou a participação de 31 das 48 estudantes (64,6%), o que demonstra um nível moderado de envolvimento com os temas do projeto.

Por meio da análise do horário de envio dos formulários, observou-se que as estudantes realizaram a atividade em conjunto. Na Escola F, por exemplo, seis estudantes enviaram o *quiz* em um intervalo de apenas sete minutos. Além disso, em todos os casos de submissão, havia ao menos uma outra estudante da mesma escola que havia realizado o envio em horário próximo. Também é possível inferir que a possibilidade de refazer o *quiz* em caso de erro gerou comportamentos que demonstram persistência e interesse pelos resultados. Os dois casos registrados, nos quais as estudantes refizeram a atividade imediatamente ou ao final do dia, revelam uma busca pela validação do conhecimento e pela conquista da recompensa. Essa atividade incentivou o senso de pertencimento e coletividade entre as meninas.

5.4. Caça Palavra-Chave

A atividade de palavra-chave dita no início da palestra de abertura do *Hackathon* foi entregue por 30 das 48 participantes (62,5%). A Escola A e a Escola F obtiveram 100% de entrega, enquanto a Escola B registrou uma taxa menor de apenas 16,7%. Perdas pontuais desse tipo podem não refletir desinteresse generalizado, mas sim a necessidade de atenção em um único momento da atividade, que pode ter sido comprometida por fatores externos ao controle das participantes. O principal objetivo dessa atividade foi contribuir com o engajamento cognitivo e o envolvimento com o evento, o que, na prática, se mostrou adequado.

5.5. Vídeo de Interação

O vídeo de interação foi realizado por meio de um AVA, no qual as estudantes relataram individualmente sua experiência durante o ano. Nesta análise, 25 das 48 participantes (52,1%) concluíram essa atividade; as Escolas A, B e E registraram 100% de participação, enquanto as Escolas D e F não registraram nenhuma entrega. Nesse aspecto, essa ação não se destacou como propulsora de engajamento no contexto geral do *Hackathon*, mas cumpriu seu papel ao contribuir para a aquisição de pontos na gamificação e para o alcance do objetivo pedagógico estipulado na Tabela 1.

5.6. Escape Room

O *Escape Room* educativo propôs uma atividade interativa e colaborativa baseada na história de cinco cientistas. Por meio da narrativa fictícia, as participantes resolveram enigmas de lógica, física, matemática e computação baseados nas trajetórias dessas mulheres [Jeronimo et al. 2025].

No total, 24 das 48 participantes (50,0%) realizaram o *Escape Room*. Embora os dados disponíveis não permitam estabelecer relações causais, esse resultado pode estar associado a dois fatores: (a) a atividade era bônus, reduzindo estruturalmente o incentivo para quem já havia acumulado pontuação suficiente; (b) o *Escape Room* exigia tempo maior que as demais atividades e a presença simultânea do grupo, o que, em um evento de

dia único, pode ter dificultado sua realização dentro do tempo disponível das participantes. Porém, essa relação exige maior validação em edições futuras.

5.7. Frase Inspiradora

Esta atividade requereu que as participantes escrevessem uma citação feita por uma mulher da ciência em um painel exposto no *Hackathon*. Três requisitos foram necessários para validar o ponto: (a) a frase de uma cientista mulher, (b) a autoria correta da frase e (c) a assinatura da estudante. Essa dinâmica buscou promover conexão emocional e intelectual das meninas com referências históricas e contemporâneas. O não cumprimento de algum dos requisitos resultou em um índice relevante de produções descartadas.

Das 42 frases coletadas, todas foram verificadas pela organização quanto à autoria atribuída, sendo que 15 foram descartadas por não atenderem aos dois primeiros requisitos: cinco atribuídas a homens, nove de autoria não identificada e uma de mulher não cientista. Outras sete foram desconsideradas por ausência de identificação da participante ou por terem sido escritas por pessoas externas ao projeto, como professoras e convidados. Assim, apenas 20 (41,7% das 48 participantes) cumpriram integralmente o solicitado.

A hipótese mais provável para a presença de frases fora do escopo é que as participantes leram apenas o título “Frase Inspiradora” no cartaz sem compreender que deveria ser de uma mulher cientista. A instrução foi dada verbalmente, mas não esteve suficientemente visível no suporte físico da atividade, evidenciando uma lacuna a ser ajustada.

5.8. Engajamento nas Atividades Gamificadas por Nível de Ensino

A análise segmentada por nível de ensino é fundamental para a validação da dimensão “Quem” do modelo adotado, verificando se estudantes do ensino básico reagem de forma homogênea aos elementos gamificados. Para fins desta análise, a atividade *Escape Room* foi desconsiderada por ser de caráter bônus e demandar tempo maior que as demais, o que impacta na sua taxa de participação e impossibilita comparação direta com as outras atividades.

Para essa comparação, contabilizou-se o número de atividades concluídas por cada uma das 48 participantes individualmente e converteu-se esse valor em taxa percentual de participação por escola, com base nos dados de participação apresentados na Tabela 4.

Em seguida, calculou-se a taxa de engajamento por aluna e obteve-se a média por nível de ensino. O Ensino Fundamental ($n = 23$) apresentou média de engajamento de 75,1% ($DP = 15,7$ pontos percentuais), enquanto o Ensino Médio ($n = 25$) apresentou média de 59,4% ($DP = 24,6$ pontos percentuais), uma diferença de aproximadamente 16 pontos percentuais entre os grupos. Para verificar se essa diferença é estatisticamente sustentável, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney [Mann and Whitney 1947], indicado para a comparação de dois grupos independentes quando não se assume distribuição normal dos dados, condição adequada ao tamanho e à natureza discreta da amostra. O cálculo foi realizado por meio da função `mannwhitneyu` do módulo `scipy.stats`, da biblioteca Python SciPy [Virtanen et al. 2020].

O teste resultou em $U_{EM} = 168,5$ e $U_{EF} = 406,5$, correspondendo a $p = 0,012$. Como $p < 0,05$, infere-se que as distribuições de engajamento do Ensino Fundamental e do Ensino Médio não são homogêneas, sendo que as estudantes do Ensino Fundamental

engajaram-se, em média, mais do que as do Ensino Médio nas atividades gamificadas do *Hackathon*. A Escola G, integrante do Ensino Médio, concentra parte relevante dessa diferença, com engajamento médio de 41,4%, valor discrepante em relação às demais escolas do mesmo nível, o que sugere fatores contextuais específicos, como a possível priorização do *pitch*, entrega principal do evento.

O caráter voluntário da participação, no entanto, é uma escolha intencional de *design* que oferece às estudantes autonomia para definir suas prioridades durante o evento. Assim, a gamificação pode ser considerada eficaz, uma vez que seis das sete escolas apresentaram mais de 60% de taxa de engajamento, porém a interpretação desses resultados deve levar em conta a faixa etária das participantes e a pluralidade de seus objetivos individuais.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste trabalho, foram apresentados e analisados os elementos de uma gamificação centrada no público feminino, aplicada no *Hackathon 2025* e orientada pelo *framework 5W2H* [Klock et al. 2016]. Os resultados indicam que elementos de progressão individual, cooperação e reconhecimento simbólico apoiam o engajamento de meninas do ensino básico em eventos de STEM, alinhando-se às preferências identificadas na literatura [Toda et al. 2019]. O cruzamento entre os elementos de jogo e as taxas de participação mostra que Relacionamentos, Desafio e *Feedback* com Renovação sustentaram o engajamento, enquanto atividades ancoradas em Emoções obtiveram as menores taxas, indicando a necessidade de reformulação em edições futuras, o que também é explicado pelo maior tempo de execução exigido e pela menor clareza das instruções nessas atividades. A formação espontânea de grupos durante o *quiz* e a possibilidade de refazê-lo indicaram que dinâmicas cooperativas estimulam a adesão. Por fim, a análise do engajamento por nível de ensino mostra que, mesmo dentro de um público específico, as participantes permanecem plurais em seus objetivos, sendo o caráter voluntário da participação uma escolha intencional de *design* que fomenta sua autonomia.

Esta pesquisa apresenta limitações a serem consideradas. A amostra de 48 participantes de um único evento restringe a generalização dos achados. A ausência de grupo controle e de instrumentos padronizados impede afirmar causalidade entre os elementos gamificados e o engajamento observado, sendo os dados indicativos de adesão comportamental. Além disso, o vínculo prévio das participantes com o projeto pode ter influenciado positivamente a receptividade à gamificação, limitando a replicabilidade dos resultados em outros contextos.

Como trabalhos futuros, propõe-se reservar períodos específicos para tarefas de maior duração e manter as instruções das atividades disponíveis de forma permanente. Propõe-se ainda a aplicação de instrumentos padronizados, como questionários, para medir a percepção das participantes em edições futuras, além de estratégias de conteúdo voltadas ao público adolescente nas plataformas digitais do projeto, convertendo o engajamento presencial em acompanhamento contínuo.

Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

O presente artigo contou com o auxílio de ferramentas de inteligência artificial generativa, especificamente o Claude Code, no suporte à revisão textual, à interpretação estatística e

à organização de referências bibliográficas. O conteúdo científico, incluindo a concepção do estudo, a coleta e análise dos dados e as conclusões apresentadas, é de autoria original e sob responsabilidade das pessoas autoras.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do processo 302959/2023-8 (DT2) e 440593/2024-7 Projeto “STEAMulando Futuros” (CNPq/MCTI/MMulheres nº 31/2023) e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) Nº 60/2024 T.O n.º: 2025TR001445 “Metodologias inovadoras e tecnologias educacionais para o processo de ensino e aprendizagem”.

Referências

- Cursino, A. R. and Martinez, J. F. (2021). Análise estatística descritiva e regressão da inserção das mulheres nos cursos de TI nos anos de 2009 a 2018. In *Women in Information Technology (WIT)*, pages 21–30. SBC.
- da Cunha, A. C. R. R. and Tomaz, L. B. P. (2025). Conectando mulheres à stem: Um panorama dos eventos de empoderamento feminino na tecnologia da informação. In *Women in Information Technology (WIT)*, pages 47–58. SBC.
- da Graça Cleophas, M., da Silva, J. R. R. T., and Cavalcanti, E. L. D. (2020). Gamificação como alternativa de apresentações orais em eventos de ensino de ciências: relato de experiência. *Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477*, pages 261–281.
- da Silva Teixeira, D. C., dos Santos Alves, E. J., de Lima Filho, E. B., da Silva Junior, M. G., Nipo, D. T., and Rodrigues, R. L. (2024). Ensinando robótica com gamificação no ensino fundamental II. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1000–1011. SBC.
- de Galés Silva, A., Prado, R. M., Moro, M. M., and Araujo, A. (2023). Autopercepção de meninas do ensino básico em relação às carreiras de stem. In *Women in Information Technology (WIT)*, pages 91–102. SBC.
- Jeronimo, J., Vossen, L., Trindade, A., Dutra, T., and Gasparini, I. (2025). Códigos da ciência: Um desafio pelas trilhas das mulheres cientistas. In *Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1626–1635, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer, San Francisco.
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., and Pimenta, M. S. (2016). 5w2h framework: a guide to design, develop and evaluate the user-centered gamification. In *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '16)*, pages 1–10, São Paulo, Brazil. ACM.
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., and Pimenta, M. S. (2019). User-centered gamification for E-Learning systems: A quantitative and qualitative analysis of its application. *Interacting with Computers*, 31(5):425–445.

- Luqueta, M. M. M., Bonacin, R., and Ramos, J. J. G. (2025). Gamificação com kahoot! no ensino técnico de modelagem conceitual de banco de dados: Um estudo quase-experimento. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1579–1589. SBC.
- Mann, H. B. and Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1):50–60.
- Muller, M., Ott, Y. V., Dutra, T. C., Vossen, L. P. V., and Jeronimo, J. L. (2025). Stem para elas: Inspirando meninas na computação e engenharia. In *Anais do XIX Women in Information Technology (WIT 2025)*, pages 564–574, Maceió, AL. Sociedade Brasileira de Computação.
- Paiva, R. S. (2026). Fatores que influenciam a inserção e permanência de mulheres em STEM: Uma revisão narrativa. *Revista Contemporânea*, 6(3):e10435.
- Rodrigues, L., Palomino, P. T., Toda, A. M., Klock, A. C. T., Oliveira, W., Avila-Santos, A. P., Gasparini, I., and Isotani, S. (2021). Personalization improves gamification: Evidence from a mixed-methods study. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CHI PLAY):1–25. Article 287.
- Souza, M. R. D. A., Veado, L. F., Moreira, R. T., Figueiredo, E. M. L., and Costa, H. A. X. (2017). Games for learning: bridging game-related education methods to software engineering knowledge areas. In *2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training Track (ICSE-SEET)*, pages 170–179. IEEE.
- Teodosio, E. d. S. and Nova, A. B. V. (2023). Atividade de matemática gamificada com pixel art. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 255–263. SBC.
- Toda, A. M., Oliveira, W., Shi, L., Bittencourt, I. I., Isotani, S., and Cristea, A. (2019). Planning gamification strategies based on user characteristics and DM: A gender-based case study. In *Proceedings of the 12th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2019)*, pages 438–443, Montreal, Canada.
- Toda, A. M., Valle, P. H. D., and Isotani, S. (2018). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. In Cristea, A., Bittencourt, I. I., and Lima, F., editors, *Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions*, volume 832 of *Communications in Computer and Information Science*, pages 143–156. Springer, Cham.
- Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., Burovski, E., Peterson, P., Weckesser, W., Bright, J., van der Walt, S. J., Brett, M., Wilson, J., Millman, K. J., Mayorov, N., Nelson, A. R. J., Jones, E., Kern, R., Larson, E., Carey, C. J., Polat, İ., Feng, Y., Moore, E. W., VanderPlas, J., Laxalde, D., Perktold, J., Cimrman, R., Henriksen, I., Quintero, E. A., Harris, C. R., Archibald, A. M., Ribeiro, A. H., Pedregosa, F., van Mulbregt, P., and SciPy 1.0 Contributors (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nature Methods*, 17:261–272.

Werbach, K. and Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press, Philadelphia, PA.

Zanon, A. E. G., Guedes, G. C. d. S., de Oliveira, G. P., Van Vossen, L. P., Jeronimo, J. L., Marques, E. F. C., and Gasparini, I. (2025). Desconstruindo estereótipos de gênero em stem: Uma abordagem do design thinking no ensino de práticas que promovem o pensamento computacional. In *Anais do XXXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2025) / XIV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2025)*, pages 523–533. SBC.