10º MoEduCiTec
Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica
O Protagonismo Estudantil em Foco
IV Mostra de Extensão Unijuí
29/10/2026 Campus Ijuí

SALTO EM FREQUÊNCIA E NARRATIVA: UM JOGO DIGITAL SOBRE HEDY LAMARR NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Francisco Gabriel Silva de Sousa[1]
Erik Luan Lasch[2]
Kaleu Fernando Esteves da Silva[3]
Vitoria Ribeiro Prestes[4]
Marcos Ronaldo Melo Cavalheiro[5]
Lori Ronaldo Flores Machado Filho[6]

Instituição: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
Modalidade: Relato de Extensão
Eixo Temático: Tecnologias da Informação e Comunicação

1. Introdução:

A ausência de referências femininas nos materiais didáticos das áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática é apontada como uma das barreiras que afastam meninas dessas carreiras, ao lado de estereótipos de gênero e da falta de incentivo específico; em contrapartida, a exposição precoce a temas científicos e a presença de modelos de identificação atuam como fatores de aproximação (Costa et al., 2024). Esse diagnóstico é o ponto de partida da atividade aqui relatada.

A proposta articula-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável definidos pela Organização das Nações Unidas na Agenda 2030, especialmente ao ODS 4, referente à educação de qualidade (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019a), e ao ODS 5, voltado à igualdade de gênero (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019b). O relato foi desenvolvido no âmbito do projeto de extensão “Programe Seu Futuro”, da UNIJUÍ, que promove oficinas de lógica de programação para estudantes da educação básica. Tendo como tema condutor “Mulheres e Meninas na Ciência”, cada grupo escolheu, entre nove cientistas disponíveis, uma trajetória para pesquisar e transformar em jogo digital na plataforma Scratch; o grupo aqui relatado escolheu Hedy Lamarr.

Hedy Lamarr (1914-2000) é conhecida do grande público como atriz de Hollywood, mas sua contribuição mais duradoura pertence ao campo das telecomunicações. Em parceria com o compositor George Antheil, desenvolveu um sistema de comunicação sigilosa cuja patente, depositada em junho de 1941 e concedida em agosto de 1942, descrevia a mudança sincronizada e sucessiva da frequência da onda portadora entre emissor e receptor, de modo a impedir a interceptação e o bloqueio do sinal de rádio que guiava torpedos (Markey; Antheil, 1942). O mecanismo de sincronização foi inspirado no funcionamento dos rolos perfurados das pianolas, familiares a Antheil (Rhodes, 2011).

---

[1]Bolsista de Extensão da UNIJUÍ
[2]Bolsista de Extensão da UNIJUÍ
[3]Estudante do Ensino Fundamental
[4]Estudante do Ensino Fundamental
[5]Professor Coordenador da UNIJUÍ
[6]Professor Extensionista da UNIJUÍ

O princípio descrito naquela patente — hoje conhecido como salto em frequência, uma das técnicas de espalhamento espectral — antecipou fundamentos empregados em tecnologias de comunicação sem fio de uso cotidiano. O reconhecimento formal da contribuição, entretanto, demorou décadas: Lamarr foi introduzida no National Inventors Hall of Fame apenas em 2014, quatorze anos após sua morte (National Inventors Hall of Fame, 2024). Essa defasagem entre a invenção e o reconhecimento é, em si, um conteúdo pedagógico relevante, e foi um dos aspectos que mais mobilizou o grupo durante a pesquisa. O objetivo deste relato é descrever a experiência de produção do jogo digital resultante dessa investigação e discutir os resultados observados.

2. Procedimentos Metodológicos:

A pesquisa caracteriza-se por sua natureza aplicada, uma vez que buscou propor uma solução prática para um problema real: a baixa presença de referências científicas femininas na formação escolar. A abordagem é qualitativa, pois procura interpretar a relação entre história da tecnologia e ensino de programação, traduzindo-a em um recurso lúdico. Quanto aos objetivos, trata-se de pesquisa exploratória e descritiva: inicialmente foram levantadas informações sobre a trajetória da inventora e, na sequência, essas informações foram descritas de forma acessível por meio do jogo.

Quanto aos procedimentos técnicos, utilizou-se pesquisa bibliográfica, com leitura de biografia, documentos de patente e materiais de divulgação sobre a história do salto em frequência. Após a revisão, os integrantes organizaram-se de forma colaborativa para discutir os achados e planejar a produção do jogo, definindo quais episódios da trajetória de Lamarr seriam narrados e de que maneira o princípio técnico da invenção poderia ser representado em uma mecânica jogável.

A implementação ocorreu na plataforma Scratch, escolhida por sua interface intuitiva, seu potencial didático e sua ampla aplicação em atividades de iniciação à programação (Resnick et al., 2009), com base nos conhecimentos construídos ao longo das oficinas do projeto e sob orientação dos bolsistas de extensão. A mediação priorizou a autonomia do grupo nas decisões de projeto, cabendo aos bolsistas o apoio técnico no uso dos blocos de programação e a articulação entre o conteúdo pesquisado e sua tradução em elementos jogáveis.

Os critérios técnicos exigidos foram comuns a todos os grupos da turma: regras próprias e lúdicas dentro do tema “Mulheres e Meninas na Ciência”, com tela inicial e tela de instruções; uso de variáveis, laços de repetição e blocos de condição; múltiplos atores e cenários, com transição entre si; presença de som; e um sistema de pontuação que informasse o resultado ao final da partida. Por se tratar de atividade pedagógica de programação, sem coleta de dados clínicos ou envolvimento de sujeitos de pesquisa, dispensou-se avaliação por CEP ou CEUA.

3. Resultados e Discussões

O jogo produzido pelo grupo adota um formato narrativo: a partida avança por níveis que apresentam, em sequência, episódios da trajetória de Hedy Lamarr, da carreira no cinema à concepção do sistema de comunicação sigilosa. A tela inicial (Figura 1) apresenta a inventora, seu período de vida e a dupla identidade que marca sua biografia — a de ícone de Hollywood e a de precursora de tecnologias de comunicação sem fio —, além de exibir o indicador de nível e os botões de pausa e de instruções.

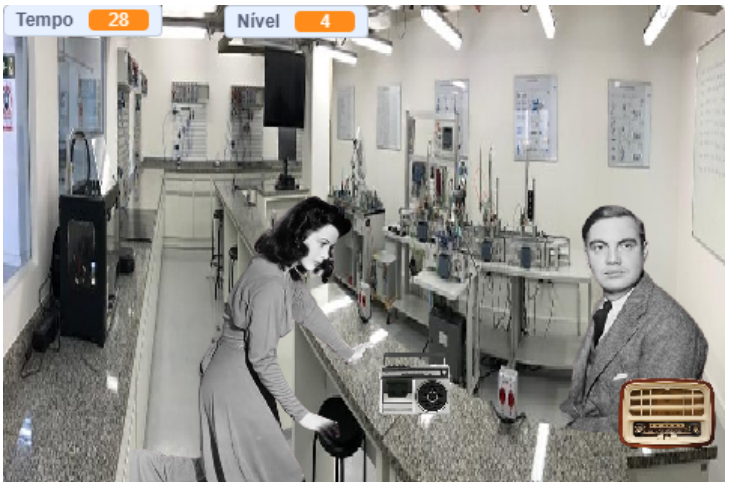
Figura 1 – Tela inicial do jogo



Fonte: Autor, 2026.

A progressão da narrativa é intercalada por fases ambientadas em um laboratório (Figura 2), nas quais o jogador precisa realizar as conexões corretas entre os equipamentos de rádio dentro de um tempo limite, sob a supervisão das personagens que representam Lamarr e Antheil. A escolha dessa mecânica pelo grupo é o ponto mais interessante do resultado obtido: ao representar o sincronismo entre emissor e receptor como um problema de ligação correta de canais, os estudantes traduziram, em termos jogáveis, o princípio descrito na patente de 1942, no qual transmissor e receptor precisam mudar de frequência de forma simultânea e coordenada para que a mensagem se mantenha inteligível (Markey; Antheil, 1942).

Figura 2 – Fase de conexão no laboratório



Fonte: Autor, 2026.

Do ponto de vista técnico, o jogo contempla os critérios definidos para a turma. Variáveis controlam o nível e a pontuação, exibidos na interface; blocos de condição verificam se a conexão realizada corresponde ao par correto e se as condições de avanço de nível foram satisfeitas; laços de repetição sustentam o ciclo de interação e a checagem contínua das ligações; múltiplos atores e cenários compõem as diferentes etapas da narrativa, com transição

entre si; e recursos sonoros acompanham os eventos de acerto, erro e mudança de nível. A tela de instruções, acessível pelo botão de interrogação, completa o conjunto exigido.

A opção do grupo por um jogo predominantemente narrativo, e não por um jogo de ação, merece registro. A literatura sobre jogos digitais em STEM indica que o efeito sobre a aprendizagem depende fortemente do desenho instrucional e da mediação docente, e não apenas da ferramenta empregada (Gui et al., 2023). No caso relatado, a narrativa exigiu que os estudantes selecionassem e ordenassem informações da pesquisa bibliográfica, o que ampliou o contato com o conteúdo histórico em relação ao que uma mecânica puramente reativa demandaria — ainda que tenha exigido maior esforço de mediação para manter o equilíbrio entre texto e jogabilidade.

Os ganhos observados são coerentes com metanálises sobre aprendizagem baseada em jogos digitais no ensino de ciências, que registram desempenho superior ao de métodos instrucionais convencionais (Wang et al., 2022), e com revisões sistemáticas que apontam o Scratch como estratégia eficaz para o desenvolvimento do pensamento computacional na educação básica, especialmente quando integrado a outras áreas do conhecimento (Sun; Wang; Wei, 2026).

4. Conclusão

O desenvolvimento do jogo sobre Hedy Lamarr mostrou-se uma alternativa eficaz para articular ensino de lógica de programação e história da tecnologia. A proposta permitiu transformar a trajetória de uma inventora cuja contribuição permaneceu por décadas sem reconhecimento em uma experiência interativa, na qual os estudantes tiveram contato tanto com o princípio técnico do salto em frequência quanto com as circunstâncias sociais que retardaram sua valorização.

Os resultados indicam que a integração entre recursos de programação e conteúdos histórico-científicos produz ferramentas educativas que contribuem, ao mesmo tempo, para o desenvolvimento do pensamento computacional e para a visibilidade de trajetórias femininas pouco exploradas no currículo escolar, em consonância com as metas dos ODS 4 e 5 da Agenda 2030.

Conclui-se, assim, que projetos de extensão como o “Programe Seu Futuro” têm potencial real de aproximar tecnologia, ensino de ciências e equidade de gênero, oferecendo a estudantes da educação básica a oportunidade de reconhecer, na prática de programar, que a ciência e a tecnologia são espaços de construção coletiva e diversa.

5. Referências

COSTA, L.; NASCIMENTO, L.; LIMA, Yuri; SANTOS, Ana Moura; BARBOSA, C. E.; XEXÉO, G.; SOUZA, Jano Moreira de. Women's Journey in STEM Education in Brazil: A Rapid Review on Engineering and Computer Science. IEEE Access, [S. l.], 2024.

GUI, Yang; CAI, Zhihui; YANG, Yajiao; KONG, Lingyuan; FAN, Xitao; TAI, Robert H. Effectiveness of digital educational game and game design in STEM learning: a meta-analytic review. International Journal of STEM Education, [S. l.], v. 10, 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). ODS 4 – Educação de Qualidade – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods4.html. Acesso em: 30 ago. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). ODS 5 – Igualdade de Gênero – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods5.html. Acesso em: 30 ago. 2026.

MARKEY, Hedy Kiesler; ANTHEIL, George. Secret Communication System. Depositante: Hedy Kiesler Markey e George Antheil. Patente US 2.292.387. Depósito: 10 jun. 1941. Concessão: 11 ago. 1942. Disponível em: https://patents.google.com/patent/US2292387A/en. Acesso em: 30 ago. 2026.

NATIONAL INVENTORS HALL OF FAME. Hedy Lamarr. Disponível em: https://www.invent.org/inductees/hedy-lamarr. Acesso em: 30 ago. 2026.

RESNICK, Mitchel; MALONEY, John; MONROY-HERNÁNDEZ, Andrés; RUSK, Natalie; EASTMOND, Evelyn; BRENNAN, Karen; MILLNER, Amon; ROSENBAUM, Eric; SILVER, Jay; SILVERMAN, Brian; KAFAI, Yasmin. Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, New York, v. 52, n. 11, p. 60-67, 2009.

RHODES, Richard. Hedy's Folly: The Life and Breakthrough Inventions of Hedy Lamarr, the Most Beautiful Woman in the World. New York: Doubleday, 2011.

SUN, Jiwei; WANG, Ruobing; WEI, Bing. Teaching Computational Thinking Skills Through Scratch in K-12 Education: A Systematic Review. Journal of Computer Assisted Learning, [S. l.], 2026.

WANG, Liang; CHEN, Bingxin; HWANG, Gwo-Jen; GUAN, Jueqi; WANG, Yunqing. Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis. International Journal of STEM Education, [S. l.], v. 9, 2022.