

Promovendo a inclusão de meninas em STEAM: estudo de caso do projeto Mermãs Digitais

Ana Beatriz Silva Lopes¹, Ana Clara Pontes Miranda¹, Aricelma Costa Ibiapina²,
Simone Azevedo Bandeira de Melo Aquino²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA)
CEP 65906-355 – Imperatriz - MA - Brazil

²Departamento de Ensino Superior e Tecnologia - Instituto Federal do Maranhão
{anamiranda, l.beatriz, prof.simonebandeira,
prof.aricelmaci}@acad.ifma.edu.br

Abstract. *This article presents a case study of the Mermãs Digitais extension project from the Federal Institute of Maranhão – Imperatriz Campus, aimed at including girls in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEAM). The 2025 edition is analyzed, which offered robotics and digital game development courses to female students from public schools. The selection process had 127 applicants, of whom 39 enrolled, resulting in a completion rate of over 90%. The analysis is based on institutional data, documentary records, and participant testimonies. The results indicate high student engagement and reinforce the potential of extension initiatives to increase female participation in technology.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo de caso do projeto de extensão Mermãs Digitais, do Instituto Federal do Maranhão – Campus Imperatriz, voltado à inclusão de meninas em Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM). Analisa-se a edição de 2025, que ofertou cursos de robótica e desenvolvimento de jogos digitais para alunas de escolas públicas. O processo seletivo contou com 127 inscritas, das quais 39 se matricularam, resultando em taxa de conclusão superior a 90%. A análise baseia-se em dados institucionais, registros documentais e depoimentos das participantes. Os resultados indicam alto engajamento das alunas e reforçam o potencial de iniciativas extensionistas para ampliar a participação feminina na tecnologia.*

1. Introdução

A desigualdade de gênero nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) constitui um desafio persistente, associado a estereótipos, ausência de modelos de referência e barreiras socioculturais que afastam meninas dessas áreas desde a educação básica (OLIVEIRA et al., 2018). Na Computação, essa disparidade permanece expressiva, refletindo desigualdades de acesso, permanência e progressão profissional (WANG; DEGOL, 2017).

Nesse cenário, iniciativas educacionais que promovem experiências práticas com tecnologia na educação básica têm sido apontadas como estratégias relevantes para ampliar o interesse feminino por áreas tecnológicas. A extensão universitária destaca-se nesse contexto por aproximar universidade e sociedade, orientando-se pela interação dialógica e pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (SANTOS et al.,

2016; FORPROEX, 2012). Práticas colaborativas que favorecem comunicação, coordenação e compartilhamento de conhecimentos fortalecem a efetividade dessas ações (PRATES; CASTRO, 2018).

É nesse contexto que se insere o projeto de extensão Mermãs Digitais, desenvolvido no Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Imperatriz desde 2020. A iniciativa oferece oficinas e cursos presenciais em temas como robótica educacional, desenvolvimento de jogos digitais e programação, promovendo aprendizagem prática, engajamento comunitário e eventos públicos de apresentação dos projetos desenvolvidos pelas participantes (BERTOLDO, 2025).

Este artigo apresenta um estudo de caso da edição de 2025 do projeto, analisando as turmas de Desenvolvimento de Jogos Digitais e Robótica/Inteligência Artificial. A investigação combina dados quantitativos (inscrição, matrícula e conclusão) e evidências qualitativas (relatos das participantes), com o objetivo de compreender fluxos de participação, desafios de retenção e indicativos de impacto educacional.

Ao discutir os resultados, o estudo contribui para a reflexão sobre o papel de iniciativas extensionistas na promoção da inclusão feminina em STEAM e no fortalecimento de ambientes educacionais mais diversos.

2. O Projeto Mermãs Digitais

O projeto Mermãs Digitais atua promovendo a formação tecnológica de meninas na educação básica por meio de cursos, oficinas e demonstrações científicas. A sua abordagem pedagógica fundamenta-se no uso de metodologias ativas, compreendidas neste contexto como a aprendizagem baseada na construção de projetos práticos (*Project-Based Learning*) e na experimentação colaborativa. Sob essa ótica, as estudantes assumem o protagonismo ao desenvolver soluções tecnológicas, como protótipos e jogos, e socializá-las com a comunidade em eventos públicos.

Ao longo de sua trajetória, diferentes trilhas formativas foram implementadas, englobando robótica educacional, programação e manutenção básica de computadores. A eficácia dessas intervenções tem sido continuamente avaliada e compartilhada com a comunidade científica, consolidando um histórico de práticas validadas para a atração e retenção do público feminino em STEAM. O Quadro 1 apresenta as principais ações formativas do projeto já documentadas na literatura.

Ação formativa	Tipo	Produção acadêmica associada
Aprendendo através dos Jogos	Oficina	Aprendendo através de jogos: Relato de experiência de uma oficina para o desenvolvimento de jogos 2D com meninas no projeto de extensão Mermãs Digitais
Programação Web	Curso FIC	Introdução à Computação: Experiências na Construção do Conhecimento Tecnológico de Alunas do Mermãs Digitais
Robótica com Arduino	Oficina	Oficina de Robótica com Arduino para Alunas do Ensino Médio da Rede Pública: um Relato de Experiência
Mão no Hardware	Oficina	Mão no Hardware: Como mulheres e informática podem caminhar juntas?
Introdução à Programação	Oficina	Do Interesse à Prática: Relato de Experiência de uma Oficina de Programação para Alunas do Ensino Médio
Meninas STEAM e o Ministério Público nas Escolas	Conjunto de oficinas	O Papel da Personalização do Ensino de Programação na Conexão de Meninas com STEAM: Reflexões a Partir do Projeto Meninas STEAM e o Ministério Público nas Escolas
Desenvolvimento Web	Oficina	Programando o Futuro: Como o Desenvolvimento Web Pode Ajudar Meninas a Se Reconhecerem na Tecnologia – Um Relato de Experiência

Quadro 1. Ações formativas do projeto Mermãs Digitais documentadas na literatura.

A sistematização dessas experiências em publicações acadêmicas evidencia o amadurecimento metodológico das ações extensionistas do projeto. É a partir dessa base consolidada de práticas anteriores que as intervenções mais recentes e complexas da iniciativa puderam ser estruturadas, otimizadas e executadas de forma escalável.

3. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa descritiva, estruturada como um estudo de caso do projeto de extensão Mermãs Digitais. O estudo analisa a edição realizada em 2025, examinando a organização, execução e resultados das atividades formativas oferecidas a estudantes da educação básica no Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – Campus Imperatriz.

O processo de seleção das alunas ocorreu em duas etapas logísticas: inicialmente, as inscrições foram realizadas por meio de um sistema online próprio, no qual as candidatas informaram dados pessoais e escolares; em seguida, as classificadas foram convocadas para a efetivação da matrícula presencial no campus. Foi durante este ato de matrícula presencial que os pais ou responsáveis assinaram os termos de consentimento, autorizando a participação, o uso de imagem e a coleta de dados das alunas para fins de relato acadêmico, garantindo a preservação de suas identidades.

Para a estruturação deste estudo, além dos registros institucionais (quantitativos de inscrições, matrículas e concluintes), a coleta de dados baseou-se em dois instrumentos principais: (a) um questionário diagnóstico inicial, contendo perguntas fechadas de múltipla escolha para mapear as percepções e barreiras socioculturais

prévias à formação; e (b) um formulário interno de avaliação de satisfação aplicado ao final do curso composto por questões abertas para relatos livres das experiências vivenciadas.

A análise quantitativa focou nos indicadores do fluxo de participação, permitindo caracterizar o funil de engajamento e a taxa de retenção das estudantes. Já a análise qualitativa fundamentou-se nos relatos abertos das participantes, extraídos de formulários finais. Esses dados foram organizados em categorias analíticas relacionadas à: engajamento, percepção de pertencimento, interesse pela tecnologia e dinâmicas colaborativas.

Por fim, o estudo também contempla a observação direta do evento final MDX 2025, realizado em outubro de 2025, que reuniu 236 participantes e serviu como espaço de socialização e avaliação prática dos jogos e protótipos de robótica construídos pelas alunas.

4. Resultados e Discussão

A análise dos dados coletados permite compreender a dinâmica das atividades formativas, o engajamento das estudantes e percepção do público sobre a experiência educacional vivenciada. Os achados são apresentados a seguir, integrando os indicadores quantitativos de participação com as evidências qualitativas dos relatos.

4.1. Estrutura da edição 2025

O ciclo analisado foi organizado em etapas estratégicas que envolveram o planejamento pedagógico, o processo seletivo, a execução dos cursos e a realização do evento final de socialização. A Figura 1 apresenta o fluxo geral de execução dessa intervenção.



Figura 1. Fluxo das etapas da edição 2025 do projeto.

Inicialmente, a equipe organizadora realizou o planejamento pedagógico (1) e a

elaboração dos materiais didáticos (2), incluindo apresentações, dinâmicas práticas e questionários interativos. Em seguida, iniciou-se o período de inscrições (3), com divulgação digital e presencial em escolas públicas da região (4). Após o encerramento (5), as candidatas classificadas foram convocadas para a matrícula presencial no IFMA (6).

As aulas começaram com um momento de integração entre turmas (7), seguido da execução das atividades formativas ao longo do semestre (8). Por fim, as estudantes apresentaram os projetos construídos durante o evento de encerramento MDX 2025, que englobou a exposição de jogos digitais, competições de robótica e a premiação das equipes (9-12).

4.2. Processo seletivo e participação das alunas

No período avaliado, foram ofertadas duas formações distintas com carga horária de 54 horas presenciais: o curso de Desenvolvimento de Jogos Digitais, focado em alunas do ensino fundamental II, e o de Robótica e Inteligência Artificial, voltado ao ensino médio. O Quadro 2 detalha os indicadores do funil de participação.

Curso	Inscrições	Vagas ofertadas	Matrículas realizadas	Taxa de matrícula
Robótica e IA	72	50	17	23,6%
Desenvolvimento de Jogos	55	50	22	40,0%
	127	100	39	30,7%

Quadro 2. Indicadores do processo seletivo e de participação das alunas.

Nota-se que o volume de inscrições superou a quantidade de vagas em ambos os cursos, refletindo uma elevada demanda pelas ações do projeto. Contudo, há uma redução expressiva na transição entre as inscrições online e as matrículas efetivadas presencialmente. Esse fenômeno pode estar associado a fatores logísticos comuns em atividades extracurriculares, como disponibilidade de transporte, autorização familiar ou conflitos de horário com outras atividades escolares.

Por outro lado, entre as participantes que efetivaram matrícula, observou-se uma altíssima retenção nas atividades. A taxa de conclusão geral dos cursos superou a marca de 90%, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Taxa de conclusão das participantes nos cursos ofertados.

Esse contraste analítico evidencia que, embora o desafio inicial resida em viabilizar o deslocamento e o credenciamento da aluna até o campus, o ambiente de aprendizagem e as estratégias metodológicas adotadas nas aulas são altamente eficientes para garantir a sua permanência e engajamento até a conclusão da formação.

4.3. Perfil das participantes e desenvolvimento dos projetos

Em relação ao perfil das participantes, observou-se que o curso de Desenvolvimento de Jogos concentrou principalmente alunas do ensino fundamental II, com idade média de 13 anos, enquanto o curso de Robótica e Inteligência Artificial reuniu majoritariamente estudantes do ensino médio, com idade média de 16 anos. Além disso, participaram estudantes provenientes de 17 escolas diferentes da região, evidenciando o alcance territorial do projeto. Vale destacar que grande maioria dessas alunas não possuíam qualquer conhecimento prévio em programação ou montagem de robôs, o que reforça o caráter introdutório e inclusivo da iniciativa.

Durante as atividades formativas, as participantes desenvolveram projetos práticos baseados nos conteúdos trabalhados nas aulas. No curso de jogos digitais, cinco equipes desenvolveram jogos autorais que posteriormente foram apresentados ao público durante o evento final, conforme detalhado no Quadro 3.

Nome do jogo	Link
O Castelo Subterrâneo	https://asazul.itch.io/castelo-subterrneoct
Radioflora	https://anamirandas2.itch.io/radioflora
Flor de Arvev	https://augme06.itch.io/flor-de-arvev
Revolts	https://johnvitor-dev.itch.io/engininner
Arquivo Perdido - O jogo	https://beatrizlopes30.itch.io/arquivo-perdido-o-jogo

Quadro 3. Jogos desenvolvidos pelas equipes do curso de jogos.

No curso de robótica, as equipes desenvolveram protótipos robóticos baseados em kits educacionais utilizados ao longo das atividades. Esses robôs foram preparados para participar das modalidades previstas no regulamento da competição, incluindo provas como Caça-Balão e Sumô. A Figura 3 apresenta exemplos de robôs desenvolvidos pelas equipes participantes.

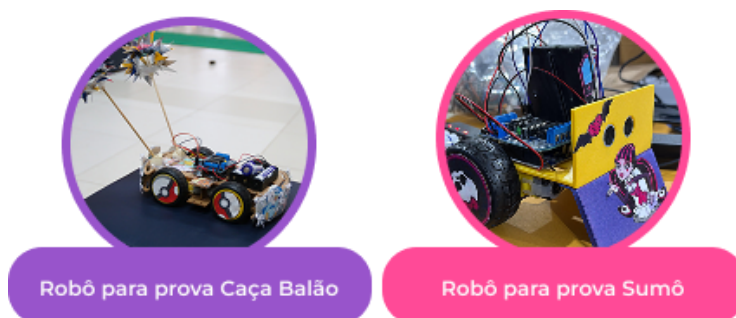


Figura 3. Exemplos de protótipos robóticos desenvolvidos por equipes participantes do projeto Mermãs Digitais, utilizados nas provas de robótica do evento MDX 2025.

A realização de projetos práticos constitui um elemento central na metodologia adotada pelo projeto, pois permite que as estudantes apliquem conceitos tecnológicos em atividades concretas, favorecendo o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, criatividade e pensamento computacional. Esse tipo de abordagem está alinhado a perspectivas educacionais baseadas em aprendizagem criativa e construção de artefatos tecnológicos, que enfatizam o aprendizado por meio da experimentação e da criação de projetos significativos (RESNICK, 2017).

4.4. Evento MDX 2025

Como etapa de culminância, o evento de encerramento MDX 2025 expandiu o escopo das atividades ao integrar, além das alunas, a participação de equipes de outras instituições. Para viabilizar a dinâmica das exposições e competições, as diretrizes foram definidas em regulamentos específicos elaborados pela organização, incluindo o Regulamento da Competição de Robótica¹ e o Regulamento do Espaço Games², que estabeleceram critérios técnicos, modalidades e sistema de pontuação.

No caso da competição de robótica, foram previstas três modalidades principais ; Caça Balão, Sumô e Labirinto; com regras técnicas relacionadas às dimensões dos robôs, sistema de pontuação e critérios de desempate. Essas modalidades foram estruturadas de forma a estimular habilidades como resolução de problemas, pensamento lógico, criatividade e trabalho em equipe entre as participantes.

Para além do caráter puramente expositivo ou classificatório, o evento final

¹ Link do regulamento da competição de robótica:

https://drive.google.com/file/d/1P-6smMnQQyHPZpZzAVMt0s54-rYov7o1/view?usp=drive_link

² Link do regulamento do espaço games:

https://drive.google.com/file/d/1LNSboTvWzIvMUVJ0loPNM98j3LweNDU5/view?usp=drive_link

funcionou como um instrumento de avaliação formativa. Do ponto de vista educacional, a validação dos projetos pela equipe de monitoria considerou a evolução das alunas na aplicação da lógica de programação, a criatividade na concepção dos artefatos (jogos e robôs) e a capacidade de colaboração, consolidando essa etapa de aprendizagem ativa.



Figura 4. Evento MDX 2025 realizado em espaço público na cidade.

A realização de eventos públicos desse tipo contribui para ampliar a visibilidade das atividades desenvolvidas pelas participantes e fortalecer o diálogo entre universidade e comunidade. Experiências semelhantes têm sido descritas na literatura como estratégias importantes para promover o protagonismo das estudantes e incentivar o interesse feminino pela computação (FRAZÃO; AQUINO; IBIAPINA, 2025).

4.5. Percepção das participantes

Para compreender de forma abrangente os impactos da intervenção, a análise combinou os dados de um questionário diagnóstico inicial com os relatos qualitativos extraídos dos formulários internos de avaliação ao final das atividades.

Os dados do questionário inicial revelaram um contraste importante sobre como as barreiras socioculturais se solidificam com o avanço da idade. Entre as alunas mais jovens, matriculadas em jogos digitais, o impacto dos estereótipos de gênero mostrou-se menor: 50% afirmaram nunca ter se sentido desmotivadas para aprender tecnologia e 75% declararam nunca ter evitado uma atividade por ela ser rotulada como "masculina".

Em contrapartida, na turma de robótica, compostas por estudantes do ensino médio, a insegurança prévia era muito mais expressiva: 47,4% relataram desmotivação baseada exclusivamente no medo de não serem "boas o suficiente" e 57,9% admitiram já ter hesitado ou evitado participar de atividades tecnológicas pelo viés de gênero. A Figura 5 ilustra esse contraste perceptivo inicial entre as faixas etárias.

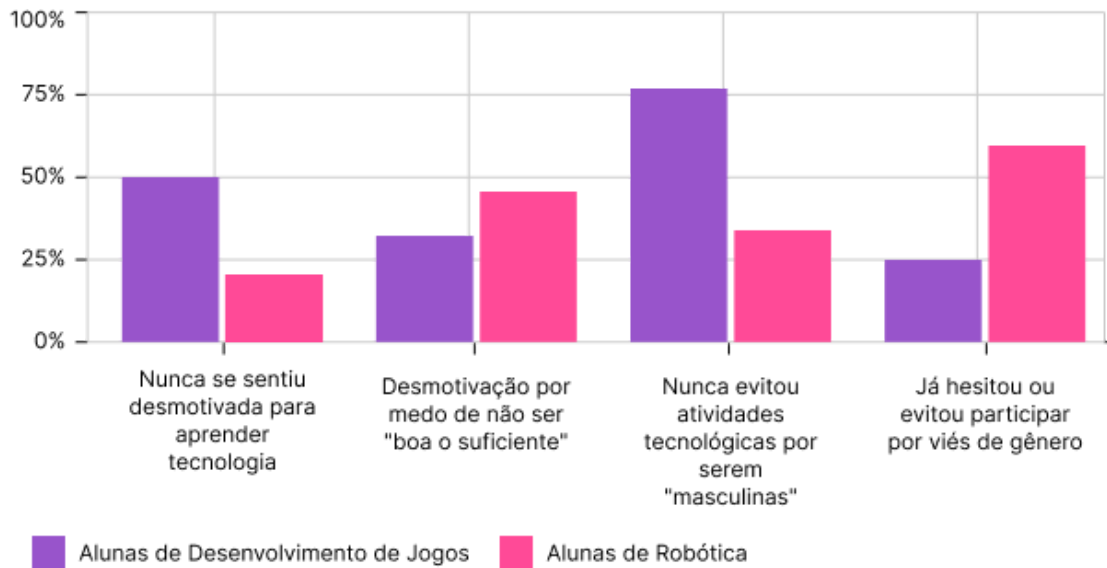


Figura 5. Contraste das percepções e barreiras iniciais entre alunas dos diferentes cursos.

Esse cenário numérico corrobora a premissa de que a insegurança quanto à própria capacidade e a internalização dos estereótipos de gênero se agravam ao longo da trajetória escolar se não houver intervenção precoce, reiterando que as meninas estão mais receptivas às oportunidades de carreira em áreas tecnológicas quando são mais jovens (MICROSOFT, 2021).

Contudo, ao final da formação, as percepções demonstraram uma transformação estrutural. O ambiente colaborativo e o acolhimento técnico prestado pela equipe de monitoria emergiram como fatores cruciais para superação desses medos. Nos relatos das estudantes de robótica, justamente o grupo que apresentava as maiores barreiras iniciais, os impactos na autoconfiança mostraram-se evidentes:

Foi a melhor coisa que já me aconteceu nesses últimos dois anos, me ajudou muito a descobrir o que eu realmente quero, conheci pessoas novas, aprendi coisas que eu não imaginava aprender um dia, perdi a timidez, fiquei mais comunicativa [...] o mermãs digitais teve uma grande influência na minha vida e no meu futuro.

Essa rede de apoio encontra forte respaldo na literatura que aponta a ausência de modelos de referência como uma das principais barreiras em STEAM. Corroborando essa perspectiva, os depoimentos indicam que o contato direto com mulheres atuando na área gerou um profundo reconhecimento identitário:

Eu vi mulheres tão capacitadas fazendo parte da tecnologia que me senti encorajada. Percebi que uma mulher faz a diferença onde ela estiver, e foi uma experiência para a vida, na qual eu tive contato com uma parte da tecnologia [...] me fez me apaixonar e me interessar por ela.

Além da autoconfiança e da desconstrução de estereótipos, a vivência prática e as dinâmicas de gamificação geraram impactos diretos nas aspirações de carreira,

impulsionando um espírito de liderança e pertencimento nas participantes durante as atividades práticas:

Foi ótima, professores muito bons [...] aliás até tô pensando em fazer ciência da computação como futuro curso para faculdade... A competição nem se fala, nunca fiquei tão ansiosa, vcs fizeram que eu tivesse um espírito competitivo [...] fico muito grata por participar desse projeto, e que o projeto cresça ainda mais.

A eficácia dessa intervenção refletiu-se no alto nível de engajamento e permanência das estudantes: o interesse despertado pela área tecnológica materializou-se em taxas de conclusão altíssimas para ambas as faixas etárias, alcançando 90,9% entre as alunas do curso de jogos e 94,1% entre as do curso de robótica. Esse índice de retenção quase total, somado aos relatos das jovens que passaram a considerar o ingresso no ensino superior em Computação, evidencia o sucesso da intervenção em seu propósito de inclusão.

Por fim, cabe ressaltar que o projeto produziu efeitos formativos profundos também nas monitoras universitárias envolvidas, que desenvolveram competências pedagógicas, técnicas e organizacionais, fortalecendo na prática a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

5. Conclusão

Este artigo apresentou um estudo de caso da edição de 2025 do projeto Mermãs Digitais, iniciativa extensionista voltada à inclusão de meninas nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM). A análise combinou dados institucionais e evidências qualitativas para compreender o engajamento, a permanência e os impactos formativos decorrentes da participação nas atividades.

Os resultados indicam elevada demanda pelas formações ofertadas e taxa de conclusão superior a 90%, evidenciando forte permanência entre as alunas matriculadas. As experiências desenvolvidas; como criação de jogos digitais, construção de protótipos robóticos e apresentação pública no evento MDX 2025; demonstraram potencial para promover aprendizagem significativa, fortalecimento da autoconfiança e ampliação da identificação das participantes com a área tecnológica.

Observou-se ainda impacto formativo nas monitoras universitárias, que desenvolveram competências pedagógicas e organizacionais no contexto da extensão, reforçando a integração entre ensino, pesquisa e ação social.

Conclui-se que iniciativas extensionistas estruturadas em práticas colaborativas e metodologias ativas podem atuar como estratégias concretas de ampliação da participação feminina em tecnologia, especialmente em contextos públicos. Como perspectiva futura, destaca-se a necessidade de acompanhamento longitudinal das participantes, a fim de avaliar impactos duradouros em suas trajetórias educacionais e profissionais.

Referências

BERTOLDO, K. L. T. A inclusão de meninas em aprendizagem STEM do IFMA, Buriticupu-MA: obstáculos e desafios para a continuidade da carreira científica. 2025. Dissertação (Mestrado) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025. DOI: 10.11606/D.100.2025.tde-18082025-203727.

CHERYAN, S.; ZIEGLER, S. A.; MONTOYA, A. K.; JIANG, L. Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, v. 143, n. 1, p. 1–35, 2017.

FORPROEX – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições de Educação Superior Públicas Brasileiras. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: FORPROEX, 2012. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>

FRAZÃO, G. E. C.; AQUINO, S. A. B. M.; IBIAPINA, A. C. Promovendo a Inclusão Feminina na Computação por Meio da Robótica: Relato de Experiência do Desafio de Robótica do Mermãs Digitais. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 19., 2025, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 786–795. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2025.9098>.

OLIVEIRA, B. S. N. et al. “TI por Elas”: para mulheres que estão dentro e fora da Computação. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 2018.

PRATES, R. O.; CASTRO, T. H. C. Sistemas colaborativos. *Computação Brasil*, n. 36, 2018.

RESNICK, M. *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. Cambridge: MIT Press, 2017.

SANTOS, J. H. S.; ROCHA, B. F.; PASSAGLIO, K. T. Extensão universitária e formação no ensino superior. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, v. 7, n. 1, p. 23–28, 2016.

MICROSOFT. Why don't Europe's girls aren't studying STEM: Region-wide research of 11,500 women reveals how we can get more young women into science, technology, engineering and math. [S. l.]: Microsoft, [2021].

WANG, M. T.; DEGOL, J. L. Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, v. 29, p. 119–140, 2017.