# GAROTAS EM STEM : AMPLIANDO OS CAMINHOS PARA INCLUSÃO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5256

***Autores:*** *MARINILDA LIMA, JORSIELE DAMASCENO CERQUEIRA, ANDREA DE MATOS MACHADO, FERNANDA FALCãO DE CARVALHO CAVALCANTE, TAILA JESUS DA SILVA OLIVEIRA*

***Resumo:*** *Dados da ONU Mulheres Brasil (2018) apontam que 74% das meninas têm interesse em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). No entanto, somente 18% delas têm graduação em Ciências da Computação e representam somente 25% da força de trabalho da indústria digital. Assim, é fundamental impulsionar ações para que meninas possam ter contato com Ciência, Tecnologia e Inovação desde os ciclos mais básicos da educação bem como, implementar atividades e práticas didáticopedagógicas integradas, estimulantes e criativas visando aproximar, inspirar e oportunizar que meninas possam ser motivadas e incluídas nas áreas de STEM. A participação de mulheres nas áreas de STEM é essencial para evitar a reprodução de desigualdades na produção científica trata-se, de direito individual e de necessidade social. Assim, o objetivo do artigo é demonstrar a ampliação das ações desenvolvidas no projeto Garotas 4.0, projeto do Núcleo de Extensão Comunitária. Assim, o objetivo do artigo é demonstrar a ampliação das ações desenvolvidas no projeto Garotas 4.0. A proposta aqui apresentada é demonstrar a ampliação das ações bem como, a abrangência do projeto para além das atividades gamificadas desenvolvidas, correlacionando conteúdos formativos com conceitos e situações de aprendizagem nas áreas de STEM. A iniciativa busca ampliar e fortalecer a cooperação com as professoras das escola parceira , as quais o Garotas 4.0 já possui parceira consolidada. Destaca-se que a estruturação das oficinas fora elaborada juntamente com a participação das professoras e estão estruturadas em três eixos : a) Oficinas de Aprendizagem com contéudos formativos da área de STEM; b) Círculo de Leitura sobre Letramento Racial em Prol da Ciência e c) Oficina de inglês - Press Start. Assim, espera-se que a proposta de ampliar as estratégias, as abordagens e os contéudos formativos do projeto [Garotas 4.0 - conexão para mudar o mundo] possa promover e contribuir para que meninas possam ser incentivadas e trilhem carreiras na área de STEM na perspectiva de reduzir assimetrias da desigualdade de genêro. Contribua para a cidadania e o fortalecimento da participação social e inclusão de mulheres nas carreiras de STEM e na ciência.*

***Palavras-chave:*** *Educação, Genêro, STEM, Inclusão, ODS*

# GAROTAS EM STEM : AMPLIANDO OS CAMINHOS PARA INCLUSÃO

## 1. INTRODUÇÃO

A agenda 2030 do Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD, 2015 ) destaca a necessidade da promoção de ações que contemplem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Alguns deles focam na promoção de melhoria no ensino (ODS 4); redução da desigualdade de gênero (ODS 5) e ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, sobretudo o fomento à inovação, enquanto preocupação especial para grupos sociais específicos, em situação de vulnerabilidade social, como as mulheres, pessoas com deficiência e os jovens.

Dados da ONU Mulheres Brasil (2018) apontam que 74% das meninas têm interesse em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). No entanto, somente 18% delas têm graduação em Ciências da Computação e representam somente 25% da força de trabalho da indústria digital. Assim, é fundamental impulsionar ações para que meninas possam ter contato com Ciência, Tecnologia e Inovação desde os ciclos mais básicos da educação bem como, implementar atividades e práticas didático pedagógicas integradas, estimulantes e criativas visando aproximar, inspirar e oportunizar que meninas possam ser motivadas e incluídas nas áreas de STEM.

O resumo executivo publicado pela UNESCO (2022), que tem por objetivo mapear iniciativas brasileiras que tenham como missão incentivar a participação de meninas e mulheres nas áreas de STEM. O documento enfatiza que estimular o engajamento de meninas em STEM significa garantir o direito ao pleno desenvolvimento de seu potencial, sem limitações impostas por fatores culturais e sociais. A participação de mulheres nas áreas de STEM é essencial para evitar a reprodução de desigualdades na produção científica e na criação de algoritmos de tecnologias que impactam de maneira significativa na vida em sociedade da atualidade. Trata-se, portanto, de direito individual e de necessidade social. Ainda de acordo com a UNESCO (2018) a sub-representação das meninas na educação em STEM têm raízes profundas e estabelece uma barreira prejudicial ao avanço rumo ao desenvolvimento sustentável. Desta maneira, é preciso cada vez mais ações e programas que estimulem e possibilitem a inclusão de mulheres nas carreiras de STEM.

A Agenda 2030 do Programa Nacional das Nações Unidas (PNUD) é um exemplo do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo, para criar um modelo global que busca promover a igualdade de gênero, relativo à educação e acesso ao mundo do trabalho e do desenvolvimento econômico. Assim, a igualdade de gênero é parte integrante da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Neste sentido, buscando implementar ações de forma multidisciplinar e integrada, o projeto [Garotas 4.0 – conexão para mudar o mundo], projeto do Núcleo de Extensão Comunitária do SENAI CIMATEC vem desenvolvendo dinâmicas e oficinas, combinando os saberes e conteúdos formativos de desenvolvimento de projeto, desenvolvimento de produtos, automação, eletrônica, tecnologias emergentes, robótica e programação relacionados à inclusão digital, tecnologias emergentes e sustentabilidade na perspectiva de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino

médio ou fundamental, para o ingresso em carreiras voltadas à área de STEM, especificamente, para formação em engenharia.

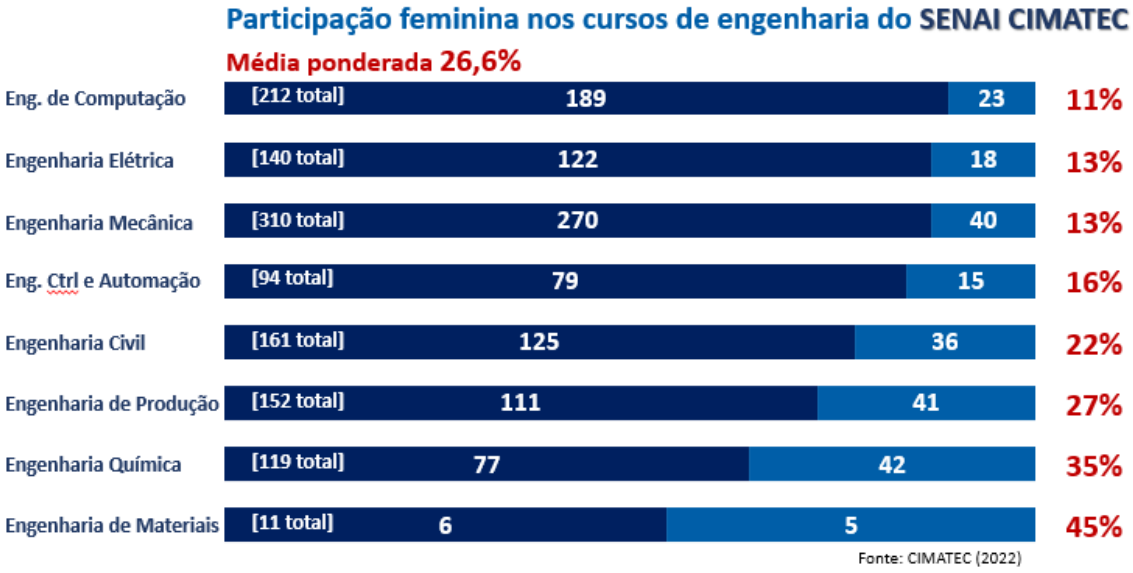
Assim, o objetivo do artigo é demonstrar a ampliação das ações desenvolvidas no projeto Garotas 4.0. A proposta aqui apresentada é demonstrar a ampliação das ações bem como, a abrangência do projeto para além das atividades gamificadas desenvolvidas, correlacionando conteúdos formativos com conceitos e situações de aprendizagem nas áreas de STEM. A iniciativa busca ampliar e fortalecer a parceria com as professoras das escolas parceiras , as quais o Garotas 4.0 já possui parceira consolidada. Destaca-se que a estruturação das oficinas fora elaborada juntamente com a participação das professoras. As ações estão estruturadas em três eixos : a) Oficinas de Aprendizagem com contéudos formativos da área de STEM; b) Círculo de Leitura sobre Letramento Racial em Prol da Ciência e c) Oficina de inglês - *Press Start* .

## 2. AMPLIANDO AS AÇÕES E OFICINAS DO PROJETO GAROTAS 4.0

O desenvolvimento e implementação das ações do projeto Garotas 4.0 se iniciou a partir da seleção no edital de fomento a iniciativas docentes do Centro Universitário SENAI CIMATEC em março de 2021. O projeto [Garotas 4.0 - Conexão para Mudar o Mundo] é um projeto interdisciplinar concebido por três docentes da área de STEM (Science, Technology, Engineering and Math).

A principal motivação para a concepção do projeto vem do desejo das docentes em compartilhar a experiência profissional não somente na educação tecnológica, mas, também na indústria na pespectiva de inspirar e motivar o ingresso e ampliação da participação de mulheres na area de STEM. No levantamento dos dados referente a participação feminina nos cursos de engenharia do Centro Universitário SENAI CIMATEC obteve-se a média ponderada de 26,6% de mulheres graduandas. A Figura 1 a seguir demonstra o percentual de participação feminina nos cursos de engenharia do Centro Universitário SENAI CIMATEC.

**Figura 1 - Percentual de Participação Feminina nos cursos de Engenharia**




Fonte: Adaptado de SENAI CIMATEC (2022).

Pode-se observar na Figura 1 acima que o curso de engenharia de computação apresenta o menor percentual de participação feminina, apenas 11%. Entendendo a importância e necessidade da promoção de ações e iniciativas que possam contribuir para estimular, motivar e promover a inserção e manutenção de meninas nas carreiras dos campos de STEM, desde 2021 o projeto Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo! vem realizando oficinas, ações estratégicas e participativas com o propósito de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino médio e ou fundamental para o ingresso em carreiras voltadas às Ciências Exatas, especificamente, em cursos de engenharia.

Atualmente, o projeto contempla diretamente 35 participantes, alunas do ensino médio, na faixa etária de 15 a 17 anos que participam das oficinas. Vale destacar, que participam também do projeto as graduandas integrantes do grupo de afinidade WIE (Women in Engeneering), aproximadamente, trinta alunas, duas alunas bolsistas (monitoras) e duas bolsistas de iniciação cientifica, todas graduandas de engenharia. O projeto Garotas 4.0 possui parceria consolidada com o Colégio Estadual Mestre Paulo dos Anjos, localizado no Bairro da Paz. De acordo com os dados do Observatório de Bairros Salvador (2012), o Bairro da Paz com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,664, (dados de 2006) tem uma população autodeclarada parda (51,57%) e preta (36,98%), sendo que 51,11% são do sexo feminino, com A escolha do colégio para execução das atividades do projeto considerou a proximidade geográfica com o Centro Universitário SENAI CIMATEC, mas, sobretudo, a situação de vulnerabilidade das jovens, mulheres negras de baixa renda, estudantes de escola pública e moradoras de comunidades periféricas

Assim, com a proposta de ampliar as ações bem como, os conteúdos formativos abordados nas dinâmicas e oficinas, em 2023 o projeto Garotas 4.0 iniciou a estruturação das oficinas de círculo de leitura e as oficinas de inglês. O tópico a seguir descreve a estruturação das oficinas.

### 2.1 As oficinas e dinâmicas com aprendizagem em STEM

.As oficinas de aprendizagem em STEM são realizadas partir de atividades gamificadas e aprendizagem criativa. As participantes desenvolvem kits educacionais personalizáveis, combinando os saberes e conteúdos formativos de gestão de projeto, desenvolvimento de produtos, automação, eletrônica, programação, robótica e tecnologias emergentes, tais como: realidade aumentada, realidade virtual, manufatura aditiva [impressão 3D]. A metodologia projetual contempla situações-problema e estratégias de aprendizagem com a utilização de metodologias ativas, como: Aprendizagem Baseada em Projetos – PBL (do inglês *Project Based Learning*); *Design Thinking* e aprendizagem *make*r, fomentando as habilidades de aprender e autonomia das integrantes na realização das atividades e desafios.

Assim, as oficinas realizadas contemplam os conteúdos formativos e atividades lúdicas que abordam competências e habilidades relacionadas a estrutura de lógica de programação, desenvolvimento de montagem e conexão de componentes eletrônicos, bem como, atividades imersivas envolvendo tecnologias como: holografia digital, realidade virtual e realidade aumentada.

Contemplam o planejamento estruturado com a construção dos protótipos e experimentação de situações de aprendizagem, articulando a construção de conhecimento

com os saberes e práticas educativas, de maneira lúdica, buscando aprimorar o aprendizado de conceitos, competências técnicas, organizacionais e de gestão, além de incentivar o engajamento, despertar a curiosidade e a criatividade do público envolvido. As atividades gamificadas possibilitam a interdisciplinaridade, o trabalho em grupo, a reflexão crítica, a argumentação e busca de soluções. Trata-se de uma estratégia de ensino que na concepção e desenvolvimento das dinâmicas, são considerados procedimentos metodológicos que oportunizam atividades que engajam as alunas e principalmente, fomentam a autonomia.

As oficinas com aprendizagem em STEM estão organizadas com carga horária de 36h (cada uma) a serem realizadas em encontros quinzenais de 3 horas. Ocorrem em encontros quinzenais nas instalações do SENAI CIMATEC bem como, nas instalações da escolas parceira. Nas oficinas o planejamento e execução das atividades gamificadas envolvendo conteúdos formativos da área de STEM, realizada para uma turma composta por 20 participantes. Na Figura 2 a seguir é ilustrada alguns registros da oficina "Engenharia Civil e os ODS" a utilização de material reciclável para design de maquetes.

**Figura 2 – Oficina com Aprendizagem em STEM – "Engenharia Civil e os ODS"**

Fonte: Autoria própria (2023).

A Figura 3 mostra uma das oficinas com utilização de tecnologia emergente, espcificamente, a realidade virtual e aumentada com a utilização dos óculos hololens.

**Figura 3 – Experiência Imersiva Mulheres em STEM**

Fonte: Autoria própria (2023).

### 2.2 Círculo de leitura sobre Letramento Racial em prol da ciência

Para além das atividades gamificadas envolvendo os conteúdos formativos da área de STEM, em 2023 foi iniciada a oficina do Círculo de Leitura sobre Letramento Racial em prol da Ciência. A proposta da oficina é visibilizar a participação e contribuição de mulheres cientistas negras. As oficinas têm como fio condutor o legado, a trajetória acadêmica e profissional, a produção cientifica e a importância da participação de mulheres negras na ciência brasileira.

O objetivo do Círculo de Leitura sobre Letramento Racial em Prol da Ciência é desenvolver a prática leitora, das estudantes participantes, através da realização do círculo de leitura voltado ao letramento racial e fortalecimento das questões de gênero e étnico-raciais bem como, visibilizar e demonstrar para a jovens estudantes, em sua maioria meninas negras, a contribuição de cientistas negras para a ciência. Como principais objetivos espera-se :

- Estimular a leitura e o debate sobre livros cuja temática valorize o protagonismo feminino de cientistas negras;
- Possibilitar o aprimoramento das habilidades de escrita, a partir da produção de resumos, cartas reflexivas e demais gêneros voltados às temáticas suscitadas no círculo de leitura;
- Promover a apresentação oral e a socialização de saberes em atividades e seminários, bem como a publicação de produções autorais.

Na realização das oficinas são desenvolvidas as atividades de **:**

- Leitura e estudo de texto sobre letramento racial;
- Produção de resumos biográficos;
- Socialização dos resumos em formato de roda de conversa;
- Produção de carta reflexiva a uma das mulheres cientistas;
- Publicação das cartas em revistas científicas.

As oficinas do Círculo de leitura são realizadas em encontros quinzenais de 2 horas. nas instalações da Escola Parceira. A Figura 4 ilustra os encontros para realização da oficina do Círculo de Leitura.

**Figura 4 – Círculo de Leitura sobre Letramento Racial em Prol da Ciência**

Fonte: Autoria própria (2023).

## 2.3 Oficina de inglês - *Press Start*

Segundo Balestrassi & Mishima ( 2008), a língua inglesa tem papel fundamental na formação de profissionais das ciências exatas. Sendo o inglês a principal ferramenta de comunicação utilizada para manter contato com os *players* dominantes da economia global, uma empresa que queira competir no mercado atual necessita de profissionais com conhecimento avançado neste idioma e, por isso, segundo pesquisas realizadas, cerca de 80% das empresas brasileiras exigem de um engenheiro recém-formado o conhecimento da língua inglesa. Assim, com a proposta de despertar o interesse pela língua inglesa relacionando-a com os contéudos formativos da area de STEM foi elaborada a oficina com conteúdo em inglês *Press Start* . A oficina está estruturada em quatro eixos: democratizar, capacitar, conhecer e possibilitar o aprendizado em inglês.

- No eixo Democratizar a proposta é socializar o ensino da língua inglesa, inserindo alunas da rede pública nos interesses do cenário mundial que demanda o conhecimento do idioma nos mais variados nichos;
- O eixo Capacitação é habilitar o nível básico do inglês para o entendimento de expressões comuns e cotidianas, leitura de informações, capacidade de perguntar e responder questões básicas (Nível A1 e pré A2);
- No eixo Conhecimento do idioma a proposta é compreender o que poderá ser aplicado em vestibulares como o ENEM- Exame Nacional do Ensino Médio.
- O eixo Possibilitar tem como objetivo visibilizar as oportunidades e possibilidades de ingresso em curso e capacitações acadêmicas relacionadas ao ensino da língua inglesa para as integrantes do projeto.

Vale destacar que, os contéudos formativos e as atividades em língua inglesa são realizadas de forma lúdica, com a utilização de suporte áudio visual, músicas e vídeos de filmes, séries que dialogam com a faixa etária das participantes da oficina. São utilizados também animações, jogos, e histórias interativas de modo a despertar o interesse das participantes pelo idioma inglês. As oficinas do inglês *Press Start* são realizadas em encontros quinzenais de 2 horas na instalação da escola parceira do projeto Garotas 4.0.

Uma outra ação que merece destaque quanto a relevância e mérito científico–pedagógico é a iniciativa que está estruturada que é a participação das integrantes do Garotas 4.0 no fomento e difusão do conhecimento e educação cientifica. Algumas integrantes do projeto Garotas 4.0 foram selecionadas como bolsista de iniciação cientifica júnior em um projeto aprovado em edital de fomento.

A ação de incluir as participantes do Garotas 4.0, estudantes de escola pública do ensino médio, é uma estratégia de divulgação, popularização, difusão de conhecimento e educação científica. A partir do momento em que as integrantes do Garotas 4.0, alunas de escola pública, se tornam bolsistas de iniciação cientifica Junior, passam a atuar em projetos na área de STEM, juntamente com o grupo de pesquisa, com pesquisadoras, docentes, pós-graduandas e graduandas do Centro Universitário SENAI CIMATEC. Atualmente, quatro integrantes do Garotas 4.0 foram selecionadas para fazer parte da equipe executora do projeto de pesquisa que está sendo desenvolvido pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC .

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alinhado e balizado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, ratifica-se o diferencial e pioneirismo do projeto [Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo] quanto a sua concepção e desenvolvimento, enquanto ação coordenada de forma multidisciplinar, integrada e colaborativa. É importante ressaltar que desde a implementação as ações, o projeto Garotas 4.0, vem buscando expandir as ações já implementadas. A meta é ampliar cada vez mais as ações do projeto nas escolas parceiras, consolidar parcerias com professoras do ensino fundamental e médio , empresas do setor produtivo, parcerias com Instituições de ensino e demais setores que buscam intensificar as estratégias para contemplar as ações relativas aos ODS.

Destaca-se que o resumo executivo publicado pela UNESCO (2022) enfatiza que estimular o engajamento de meninas em STEM significa garantir o direito ao pleno desenvolvimento de seu potencial, sem limitações impostas por fatores culturais e sociais e sobretudo, amplia as oportunidades de mobilidade social para as mulheres, uma vez que as profissões ligadas à área tendem a ser mais bem remuneradas.

A participação de mulheres nas áreas de STEM é essencial para evitar a reprodução de desigualdades na produção científica e na criação de algoritmos de tecnologias que impactam de maneira significativa na vida em sociedade da atualidade.

Existem lacunas significativas quanto a orientação, conhecimento e possibilidade de acesso de meninas nas areas de STEM , principalmente para as alunas da rede pública de ensino.

Ainda é perceptível a existência de uma significativa disparidade numérica na formação profissional e, consequentemente, isso reflete diretamente na desigualdade de oportunidades para inserção de mulheres nas áreas de STEM. Para mudar a realidade da baixa participação de mulheres no mercado de trabalho de carreiras em STEM, é necessário aumentar a capacitação e o interesse das meninas desde a escola, de ensino fundamental , especialmente na escola pública, frequentada pela maior parte das crianças no Brasil. É preciso esforços e iniciativas de vários atores: escolas de ensino fundamental, do ensino médio, institutos de ensino superior, as secretarias de educação e do próprio ministério da educação com atuação coordenada em rede de forma a possibilitar a ampliação da participação feminina nas areas de STEM.

Neste sentido, espera-se que a proposta de ampliar as estratégias, as abordagens os contéudos formativos e as parcerias do projeto [Garotas 4.0 – conexão para mudar o mundo] possa promover e contribuir para que meninas possam ser incentivadas e trilhem carreiras na área de STEM na perspectiva de reduzir assimetrias da desigualdade de genêro. A proposta busca contribuir para a cidadania e o fortalecimento da participação social e inclusão de mulheres nas carreiras de STEM e na ciência.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – CAPES por meio da portaria conjunta CAPES/SESU Nº 1, de 8 de novembro de 2023 - Programa de Extensão Universitária da Pós-graduação (PROEXT-PG) do Ministério da Educação (MEC). Ao Centro Universitário SENAI CIMATEC e ao colégio parceiro pelo suporte para a realização das ações do projeto Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo!

## REFERÊNCIAS

BALESTRASSI , Pedro Paulo e MISHIMA, Ezio . Exigências para ingressar no mercado de trabalho na condição de engenheiro recém-formado. Revista P&D em Engenharia de Produção Nº. 8 (2008) p. 13-30 Recebido em 25/04/2007. Aceito em 15/12/2008. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180421131938id_/http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V06N02/n08_art02.pdf. Acesso em 30 maio 2024.

ONU Mulheres Brasil. ONU Mulheres defende investimentos públicos e privados em igualdade de gênero para aumentar participação de meninas e mulheres em ciência e tecnologia. Brasília, 15 fev. 2018. Disponível em: https://www.onumulheres.org.br/noticias/onu-mulheres-defende-investimentos-publicos-e-privados-em-igualdade-de-genero-para-aumentar-participacao-de-meninas-e-mulheres-em-ciencia-e-tecnologia/ Acesso em: 02 maio de 2024.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em : file:///C:/Users/marinilda.lima/Downloads/Articulando-os-Programas-de-Governo-com-a-Agenda-2030-compressed.pdf. Acesso em: 29 abril de 2024.

UNESCO,2022 -Mapeamento de iniciativas de estímulo de meninas e jovens à área de STEM no Brasil em 2022 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380903. Acesso em: 04 maio de 2024.

UNESCO. Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília, 2018. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691. Acesso em: 06 maio 2024.

## GIRLS IN STEM: EXPANDING PATHWAYS TO INCLUSION

***Abstract:*** Data from UN Women Brazil (2018) shows that 74% of girls are interested in STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). However, only 18% of them have a degree in Computer Science and represent only 25% of the workforce in the digital industry. Therefore, it is essential to promote actions so that girls can have contact with Science, Technology and Innovation from the most basic cycles of education as well as implementing integrated, stimulating and creative didactic-pedagogical activities and practices aimed at bringing together, inspiring and providing opportunities for girls to be motivated and included in STEM areas. The participation of women in the areas of STEM is essential to avoid the reproduction of inequalities in scientific production, it is an individual right and a social need. Thus, the objective of the article is to demonstrate the expansion of the actions developed in the Garotas 4.0 project, project of the Community Extension Center. The proposal presented here is to demonstrate the expansion of actions as well as the scope of the project beyond the gamified activities developed, correlating training

content with concepts and learning situations in the areas of STEM. The actions are structured around three axes: a) Learning Workshops with Training Content in the STEM area; b) Reading Circle on Racial Literacy for Science and c) English Workshop - Press Start. Thus, it is expected that the proposal to expand the strategies, approaches and training content of the project [Girls 4.0 – connection to change the world] can promote and contribute so that girls can be encouraged and pursue careers in the STEM area from the perspective to reduce asymmetries of gender inequality. Contribute to citizenship and strengthening social participation and inclusion of women in STEM and science careers.

***Keywords:*** Woman; STEM; Gender; Education; ODS.