

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS COMO FERRAMENTAS DE BIG PUSH PARA FOMENTO DA PARTICIPAÇÃO FEMININA NA ÁREA DE STEAM

Brenda Silva de Alencar¹; Andrea de Matos Machado² Jorsiele Damasceno Cerqueira² Marinilda L.Souza²
¹ Graduanda em Engenharia Elétrica - Centro Universitário SENAI CIMATEC; Iniciativa Docente Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo; e-mail do orientando: brenda.alencar@fbest.org.tb
² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador- BA; e-mail do orientador: marinilda.lima@fieb.org.br

RESUMO

A proposta do *Big Push* tem por finalidade discutir e fomentar ações para o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, sociais, econômicas e redução de desigualdades de gênero nos cursos das áreas de STEAM. Este artigo tem por objetivo apresentar ações sócias educativas do projeto Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo, cujo intuito versa sobre o desenvolvimento de kits didáticos, protótipos educacionais a serem utilizados em oficinas e dinâmicas na perspectiva de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino médio e ou fundamental, quanto ao ingresso em carreiras voltadas às ciências exatas, especificamente, nos cursos de engenharias. Referente à metodologia, o projeto contempla: construção de protótipos; elaboração dos desafios; consolidação dos modelos e realização das oficinas. Os resultados preliminares demonstram a articulação, construção e consolidação de uma rede de apoio integrada cujas ações buscam inspirar, capacitar e potencializar a participação feminina na área de STEAM.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias sustentáveis. Big Push. Participação feminina na área de STEAM.

1. INTRODUÇÃO

O Programa Nacional das Nações Unidas - PNUD estabeleceu em 2015 a Agenda 2030 como resultado do trabalho conjunto de governos e cidadãos de todo o mundo para criar um novo modelo global. A Agenda 2030 definiu uma estratégia mundial composta por 17 ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, para ‘mudar o mundo’, que por sua vez, devem ser realizados por todos os países, abrangendo áreas diversas e interligadas, tais como: o acesso equitativo à educação e a serviços de saúde de qualidade; a criação de emprego digno; a sustentabilidade energética e ambiental; a conservação e gestão dos oceanos; a promoção de instituições eficazes e de sociedades estáveis e o combate à desigualdade a todos os níveis¹. Dentre estes ODS, alguns se focam para contribuir na promoção e redução da desigualdade entre os gêneros, como por exemplo o ODS 4 que versa sobre a ‘Educação de Qualidade’, acessível a todos; ODS 5 sobre a ‘Igualdade de Gênero’, referente ao empoderamento de meninas e mulheres e ODS 8 – ‘Trabalho Decente e Crescimento Econômico’, que tem como centro o mundo do trabalho e do desenvolvimento econômico, enquanto preocupação especial para grupos sociais específicos, como as mulheres, pessoas com deficiência e os jovens. Indo ao encontro da necessidade de implementação de modelos sustentáveis, a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), desenvolveu uma abordagem denominada *Big Push* para sustentabilidade. A proposta do *Big Push* foi idealizada com base na Agenda 2030 e tem por finalidade discutir e fomentar o desenvolvimento sustentável, abordando questões ambientais, sociais e econômicas, imbuídas em apresentar uma coordenação de políticas públicas e privadas, nacionais, setoriais, fiscais, regulatórias, financeiras, de planejamento etc. que alavancam investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo de crescimento econômico, de geração de emprego e renda, de redução de desigualdades e lacunas estruturais e da promoção da sustentabilidade ambiental².

Em relação ao acesso e participação feminina nos cursos de formação das áreas de ciências e engenharia, percebe-se que ainda existem lacunas estruturais que mantêm as desigualdades de gênero. De acordo com o Censo da Educação Superior de 2017, pessoas do sexo feminino é maioria dos ingressantes no ensino superior, representando 55,2% do total. Porém, nos cursos da área de exatas, principalmente, na área de Engenharia Mecânica (89,7%), Engenharia Civil (69,5%) e Engenharia de Produção (65%) possuem predominância masculina³. Os estudos apontam que as mulheres ainda ocupam pouco essas áreas por razões sociais, culturais e estereótipos de diferenças de inaptidão, ausência ou desconhecimento de representação feminina entre outros, embora suas realizações acadêmicas nos campos do STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, do inglês, *Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics*) não mostram diferença significativa entre indivíduos do sexo masculino e feminino³. É fundamental fomentar ações para que as meninas possam ter contato com a ciência, tecnologia e inovação

desde os ciclos mais básicos da educação⁴. As tecnologias cada vez mais influenciam nosso cotidiano, sendo imprescindível e, portanto, fundamental que a educação também inclua a democratização da aquisição do conhecimento, da produção e da interpretação das tecnologias³.

Assim, este artigo tem por objetivo apresentar o planejamento das ações sócio educativas relacionadas ao projeto Garotas 4.0 – Conexão para Mudar o Mundo – cujo intuito é desenvolver kits didáticos, protótipos educacionais personalizáveis de robótica móvel, que serão utilizados em oficinas e dinâmicas na perspectiva de aproximar, inspirar e orientar meninas do ensino médio e ou fundamental quanto ao ingresso em carreiras voltadas às ciências exatas, especificamente, nos cursos de engenharias. Os protótipos combinam os saberes e conteúdos formativos de automação, circuitos elétricos e eletrônicos, robótica, projeto mecânico e desenvolvimento de produtos. Vale destacar que, o projeto envolve também a participação das estudantes, membros do ramo estudantil WIE - *Women in Engineering* do SENAI CIMATEC. O IEEE-WIE é uma das maiores iniciativas em âmbito global que reúne instituições de vários países, todos com um objetivo em comum: promover a inserção e manutenção da mulher na tecnologia. Por vezes as jovens apresentam pouco interesse em abordagens tradicionais de robótica, mas podem ser estimuladas quando as atividades são introduzidas como uma maneira de contar uma história que envolve uma competição ou está em conexão com outras disciplinas e áreas de interesse. Neste aspecto, a robótica se torna uma forma lúdica para aprimorar o aprendizado de diversos conceitos, motivando e desenvolvendo projetos de uma forma divertida e interdisciplinar⁵.

2. METODOLOGIA

Os aspectos metodológicos convergem para o desenvolvimento de uma estratégia de aprendizagem desafiadora que contempla “um conjunto de ações planejadas, executadas e controladas com objetivos claramente definidos, dentro de um período limitado de tempo, com início e fim estabelecidos”⁶. Nesse sentido, o projeto educativo em desenvolvimento é subdividido em quatro fases: a) desenvolvimento do protótipo; b) elaboração dos desafios na construção dos protótipos; c) consolidação dos modelos e d) realização das oficinas. Durante todas as fases serão ministradas aulas expositivas dialogadas e práticas de laboratórios visando a elaboração de kits didáticos e protótipos educacionais personalizáveis de robótica móvel empregados nas oficinas. Nesse sentido, o aporte metodológico do projeto está dividido em duas etapas: **preliminar e final**, com públicos-alvo direcionados a cada momento.

A **etapa preliminar** tem por meta a Prova de Conceito (POC), ou seja, o modelo prático que possa provar o conceito (teórico) estabelecido no projeto. As ações são direcionadas a alunas graduandas participantes das disciplinas componentes do projeto, bem como a aluna voluntária que participa do ramo estudantil WIE. Referente à execução dos kits didáticos e protótipos, nessa etapa serão desenvolvidos em plataforma aberta de programação sob o suporte Arduino UNO, com inclusão de sensores ultrassônicos e sensores de linha infravermelhos. A configuração morfológica dos modelos em construção tem por padrão o uso de uma base de controle disposta em estrutura de três rodas, as quais duas são tracionadas e estão localizadas na parte traseira e a terceira, conhecida como ‘roda boba’, encontra-se na parte dianteira, auxiliando nas voltas a serem executadas. Para a construção do chassi poderão ser utilizados materiais recicláveis, tais como palha de coco, PET, fibra de sisal e ou papelão, em atendimento às ODS. O protótipo será desenvolvido conforme as seguintes atividades: apresentação do projeto (especificação e documentação); levantamento de requisitos e solicitação de material; caracterização da montagem do protótipo; leiaute e virtualização dos modelos empregando softwares e aplicativos específicos; modelagem da programação; construção do protótipo preliminar (POC); montagem física (conexão arduino/ *protoboard*); alimentação física (arduino/ *protoboard*) sensores e construção conjunto mecânico (carcaça).

A **etapa final** corresponde à conclusão dos kits didáticos, protótipos, apresentação dos resultados, realização das oficinas e publicações acadêmicas. Os modelos serão confeccionados por manufatura aditiva (impressão 3D – um dos pilares da indústria 4.0) uma vez que proporciona facilidade na elaboração de ‘*concept designs*’ de geometria complexa. O público-alvo é formado por alunas graduandas participantes das disciplinas componentes do projeto, alunas que participam da iniciativa estudantil WIE e alunas do ensino médio e/ou fundamental que participarão das oficinas. Nessa etapa, são realizadas as atividades listadas a seguir: elaboração do memorial descritivo; construção do conjunto mecânico; realização de oficinas (virtual e ou presencial); módulo de testes (funcionalidade *blog*, testes de programação) e teste de movimentação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto possibilita a articulação, construção e consolidação de uma rede de apoio integrada, cujas ações buscam inspirar, capacitar e potencializar a participação feminina na área de STEAM. Dentre

os **resultados realizados** pode-se elencar: apresentação e divulgação do projeto junto aos estudantes das disciplinas participantes da iniciativa; abertura de processo de compra para aquisição de material; análise de protótipos similares para aplicação na proposta da iniciativa docente; reunião para integração de propostas com o ramo estudantil WIE e as atividades relacionadas e definição das etapas de elaboração dos kits didáticos, incluindo teoria e prática. Relativo aos **resultados planejados**: elaboração dos kits didáticos em parceria com o laboratório de protótipos da instituição envolvida; mapeamento de voluntários, estudantes de engenharia para adesão à proposta da iniciativa docente; realização das oficinas práticas. Vale ressaltar que, devido ao momento de pandemia da COVID-19, caso não seja possível à realização de oficinas de maneira presencial, o evento poderá ser realizado de forma virtual e atividades de divulgação do projeto nas mídias e redes sociais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa docente é potencialmente motivadora visto que busca desenvolver kits didáticos, protótipos educacionais personalizáveis, de forma interdisciplinar com combinação de saberes múltiplos contribuindo sobremaneira para a formação dos alunos. A realização das oficinas e dinâmicas junto às alunas de ensino médio e ou fundamental possibilitará aos estudantes do centro universitário, a vivência de novas experiências acadêmicas para além das salas de aula e laboratórios. A execução das atividades e ações colaborativas assegura a motivação, credibilidade e incentivo mútuo para o aumento e manutenção da participação feminina nas ciências exatas. O projeto contempla também o debate e discussão relativos aos ODS e às ações de cunho social, buscando intensificar e estimular a participação dos alunos em eventos voltados para visibilizar o impacto da área de STEAM na sociedade e maior participação feminina nessas áreas.

Agradecimentos

Ao **Centro Universitário SENAI CIMATEC** pelo apoio por meio do Edital 011/2020 para financiamento de Fomento às Iniciativas Docentes.

5. REFERÊNCIAS

- ¹ 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 <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-10/Publica%C3%A7%C3%A3o%20Articulando%20os%20ODS_REQ_ID_6998.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2020.
- ² OLIVERA, M; PODCAMENI, M. G.; LUSTOSA, M. C. e GRAÇA, L. “**A dimensão de gênero no Big Push para a Sustentabilidade no Brasil: as mulheres no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira**”, *Documentos de Projetos* (LC/TS.2021/6; LC/BRS/TS.2021/1), Santiago e São Paulo, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe e Fundação Friedrich Ebert Stiftung, 2021. Disponível em <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46643>. Acesso em 31 de março de 2021.
- ³ SOUSA, Ialy C.; TEIXEIRA, Lílian H.; SOUZA, Jerry A.; SILVA, Moacy P.; GUIMARÃES, Mary Karlla A.; PASSOS, Iana Daya C. F. **ForGirls: incentivando meninas para a área de exatas através da metodologia STEM**. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14. , 2020, Cuiabá. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 224-228. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11299>. Sousa et al – 2020. Acesso em 23 de março de 2021.
- ⁴ TONINI, Adriana Maria; ARAÚJO, Mariana Tonini de. **A participação das mulheres nas áreas de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)**. Revista de Ensino de Engenharia, v. 38, n. 3, p. 118-125, 2019 – DOI: 10.37702/REE2236-0158.v38n3p118-125.2019. <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1693/905>. Acesso em 29 de março de 2021.
- ⁵ SANTOS, Christiane Borges; OLIVEIRA FILHO, Audir da Costa. **Robótica e Interdisciplinaridade: Aprendizagem Criativa Atraindo Meninas para a Tecnologia**. In: WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT), 14. , 2020, Cuiabá. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 120-128. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11282>. Acesso em 29 de março de 2021.
- ⁶ SENAI. Departamento Nacional. **Metodologia SENAI de educação profissional**. Brasília: SENAI/DN, 2013 220p.: il.; 21 cm ISBN 978-85-7519-641-0.