



XVII Encontro de Extensão Universitária da Universidade Federal de Campina Grande.
Extensão Universitária, Arte e Cultura: desafios e caminhos possíveis para indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão. De 11 a 19 de março de 2024.
Campina Grande, Patos, Sousa, Pombal, Cuité, Sumé e Cajazeiras, PB – Brasil.

ENGENHEIRAS DA BORBOREMA

Amanda Amanai Mouzinho da Silva¹, Clara Maria Souza Costa², Nayara Ramos dos Santos³, Rosmânia Marllo Fialho de Lima Fonseca⁴, Yorrana Lima Batista de Paula⁵, Fernando Schramm⁶, Vanessa Batista Schramm⁷
e fernando@labdesides@ufcg.edu.br e vanessa@labdesides@ufcg.edu.br

Resumo: O projeto Engenheiras da Borborema tem como objetivo promover a inclusão de meninas do ensino médio em áreas STEM, por meio de palestras, oficinas e atividades práticas. As atividades visam aumentar o interesse e a confiança das participantes nessas disciplinas, incentivando-as a considerarem carreiras nesses campos. Os resultados incluem maior participação das alunas, melhoria no desempenho acadêmico e aumento da autoconfiança, contribuindo para a diversidade de gênero nessas áreas.

Palavras-chaves: Meninas nas Exatas, Mulheres na Engenharia, Equidade de Gênero.

1. Introdução

Nos últimos anos, as mulheres têm conquistado cada vez mais espaço no sistema educacional brasileiro, abrangendo desde a educação básica até a pós-graduação [1]. As mulheres correspondem a mais de 50% entre aqueles que concluem o ensino superior, alcançando, em média, um nível de instrução superior superando os homens [2]. Entretanto, quando a área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) é analisada isoladamente, observa-se uma disparidade significativa: um estudo mundial da ONU Mulheres [3] constatou-se que as mulheres representam apenas 35% dos alunos matriculados em cursos superiores das áreas de STEM.

Fatores de interseccionalidade e classe afetam meninas e mulheres de diferentes maneiras, aumentando os níveis de discriminação desde a sala de aula e continuando ao longo da carreira acadêmica [4]. Visando o aumento da participação das mulheres nas áreas STEM, torna-se essencial o incentivo a retenção e o recrutamento de meninas para cursos das áreas de STEM, particularmente engenharias.

Nesse sentido, o projeto Engenheiras da Borborema tem o objetivo de inspirar meninas e incentivá-las a buscarem carreiras nas áreas STEM, por meio da realização de várias atividades que visam: difundir entre jovens e adolescentes profissionais mulheres das áreas STEM; apresentar conceitos de engenharia, ciências naturais e matemática através de atividades lúdicas, visando despertar o interesse pela engenharia; capacitar as alunas no desenvolvimento de projetos simples de engenharia, utilizando a plataforma de prototipagem eletrônica Arduino; e desenvolver um projeto para

apresentação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da Escola.

O Projeto vem sendo realizado, anualmente, desde 2016, em escolas públicas de Campina Grande e tem como público-alvo alunas do ensino médio. Em 2023, o projeto foi realizado na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira, localizada em Campina Grande-PB e beneficiou diretamente cerca de 60 alunos.

O projeto é realizado em parceria com o grupo de afinidade *Women in Engineering* (WIE) da organização profissional *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) e em 2023 contou com a participação de alunos de graduação em engenharia da UFCG, sendo uma de Engenharia Civil/CTRN, duas de Engenharia Elétrica/CEEI e duas de Engenharia Mecânica/CCT.

2. Metodologia

O Projeto Engenheiras da Borborema é organizado em três núcleos de atividades: (i) palestras; (ii) oficinas de projetos de engenharia utilizando materiais de baixo custo (baseada no programa IEEE TISP); e (iii) oficinas de prototipagem eletrônica com Arduino.

Para cada núcleo, é designado um responsável pelo planejamento e coordenação de todas as atividades inerentes ao núcleo. No caso das oficinas isso envolve: elaboração de material didático (apostilas e material de apoio); aquisição e organização dos recursos necessários; capacitação das voluntárias, que serão responsáveis pela realização das oficinas propriamente ditas; e divulgação das oficinas. As oficinas são ministradas por mulheres de modo a ressaltar, entre as alunas participantes, a representatividade feminina em posições de liderança. Para avaliação do projeto, é aplicado um questionário no início das atividades e no final de cada módulo das oficinas para acompanhar o avanço das turmas beneficiadas.

Nas oficinas de prototipagem eletrônica com Arduino são utilizados kits didáticos de eletrônica fornecidos pelo fabricante RoboCore.net. Cada kit é composto por uma placa microcontrolada Arduino na versão UNO e os componentes eletrônicos necessários. A oficina também conta com uma apostila, com a parte teórica do assunto envolvida e o roteiro para a parte prática.

Em 2023, o treinamento dos voluntários para atuar nas oficinas de prototipagem eletrônica com Arduino foi feito em colaboração com o PET Elétrica do

^{1,2,3,4,5} Estudantes de Graduação, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

⁶ Orientador, Professor do Magistério Superior, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

⁷ Coordenadora, Professor do Magistério Superior, UFCG, Campus Campina Grande, PB. Brasil.

CEEI/UFMG, e aconteceu em um dos laboratórios de informática deste centro.

As oficinas de novas didáticas para o ensino de física e matemática e química é baseada na iniciativa TISP do IEEE, e tem como objetivo o desenvolvimento de projetos simples utilizando materiais de baixo custo para ensinar, de maneira prática, conceitos de física, matemática e química. Cada oficina é estruturada em três momentos distintos: uma discussão aprofundada sobre o tema em questão e a explicação detalhada da atividade planejada; o planejamento e a execução da atividade em si; e por fim, a apresentação dos resultados alcançados por cada grupo, incentivando a troca de ideias e experiências entre os participantes.

O cronograma do projeto é sincronizado com o com calendário escolar.

3. Resultados e Discussões

Na edição de 2023, foram realizadas oito atividades na Escola, sendo uma palestra, duas oficinas TISP e quatro oficinas de Arduino. Além disso, em julho aconteceu um encontro com a equipe da Escola para planejamento das atividades e alinhamento do cronograma com o calendário da Escola

A palestra, intitulada "Mulheres na Engenharia", ministrada pela profa. Vanessa Batista Schramm, foi a primeira atividade realizada e aconteceu no dia 10 de agosto no auditório da Escola, com a participação dos alunos do Ensino Médio, aproximadamente 60 alunos (Figura 1). A palestrante foi a profa. Vanessa Batista Schramm. Na ocasião, foi feita divulgação do cronograma das demais atividades do Projeto.



Figura 1 – Palestra Mulheres na Engenharia

Foram realizadas duas oficinas de projetos de engenharia no auditório da escola beneficiada. A primeira oficina ocorreu em 31/08/2023, contando com a participação de 50 alunas do 1º e 2º ano do ensino médio. A primeira oficina envolveu a construção de uma torre com canudos e clips. O desafio proposto era utilizar a menor quantidade de material possível para construir uma torre que fosse equilibrada, esteticamente agradável e funcional (Figura 2).



Figura 2 – 1ª oficina: construção de uma torre

A segunda oficina aconteceu em 24/11/2023, com a presença de 13 alunas do 2º ano e envolveu a construção de um par de óculos 3D utilizando os seguintes materiais: papelão, cola glitter, cola branca, tinta guache e papel celofane nas cores vermelho e azul (Figura 3).



Figura 3 – 2ª oficina: construção de óculos 3D

Foram realizadas quatro oficinas de prototipação eletrônica com Arduino (Figura 4 e Figura 5), entre setembro e outubro. As oficinas aconteceram na sala de informática da escola e tiveram a participação de 13 alunas do 2º do ensino médio, que foram selecionadas para participar. Os experimentos realizados foram: (i) "Projeto LED-Button", que consiste em acender uma luz de LED ao pressionar um botão; (ii) "Projeto Iluminação Automatizada", em que um LED de alto brilho reagia gradualmente à variação de luminosidade detectada por um sensor LDR; (iii) "Projeto Controle de Frequência", o led pisca em uma frequência que varia conforme o valor do potenciômetro é ajustado; e (iv) "Projeto Campanha", no qual notas musicais diferentes são acionadas, de acordo com o sensor de luz LDR. As oficinas de prototipação eletrônica proporcionaram às alunas uma introdução e aprofundamento dos conceitos de tensão, corrente, voltagem, resistores e seu código de cores, circuitos resistivos e utilização do multímetro, e de programação.

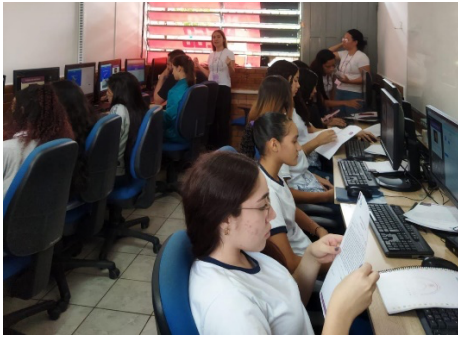


Figura 4 – Oficina de prototipação eletrônica



Figura 5 – Experimento da Oficina de prototipação eletrônica

Todas as alunas classificaram como ótimos os tópicos discutidos durante a oficina, além disso, quando questionadas se recomendariam as oficinas a um amigo, todas responderam "sim". Esses resultados refletem o impacto positivo dessas atividades na escola parceira, tanto nos feedbacks dos questionários quanto no entusiasmo demonstrado pelas alunas em participar das oficinas.

Destaca-se também o trabalho colaborativo efetivo entre as universidades e a escola pública, visando promover a equidade de gênero em STEM. Socialmente, o projeto proporciona aos alunos uma nova perspectiva de crescimento pessoal e profissional, capacitando-os e mostrando-lhes seu potencial. Esse tipo de iniciativa também contribui para o progresso da humanidade, ao disseminar conhecimento e utilizar a tecnologia para o bem comum.

Além do conhecimento técnico, habilidades *interpessoais* foram trabalhadas no Projeto, a saber: liderança, trabalho em equipe, espírito colaborativo e resolução de problemas. Essas habilidades são extremamente importantes para o crescimento pessoal e profissional.

4. Conclusões

O projeto Engenheiras da Borborema tem como objetivo incentivar meninas a buscarem uma carreira nas áreas STEM, especialmente engenharia. Isso é feito por meio de um conjunto de atividades, que envolve a divulgação de profissionais mulheres nessas áreas, a apresentação de conceitos de engenharia e a capacitação no desenvolvimento de projetos de engenharia. Ao

participarem dessas atividades, as alunas foram expostas a experiências enriquecedoras que despertaram seu interesse e potencial nas áreas técnicas. O impacto positivo dessas experiências será duradouro e contribuirá para a promoção da diversidade de gênero nas áreas STEM.

É importante destacar que todas as atividades foram conduzidas por mulheres, ajudando a criar modelos de representação feminina de mulheres em engenharia para os alunos da escola.

Além disso, as parcerias estabelecidas visam ampliar a relação da UFCG com a comunidade externa, com o objetivo de contribuir para o estabelecimento de políticas públicas voltadas para a educação e o desenvolvimento científico e tecnológico.

5. Referências

[1] MEC. Dia da Mulher: Mulheres são maioria na docência e gestão da educação básica, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/dia-da-mulher-mulheres-sao-maioria-na-docencia-e-gestao-da-educacao-basica>>. Acesso em: 13 fev. 2024, às 10:02.

[2] Educa IBGE. Mulheres brasileiras na educação e no trabalho. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/atualidades/20459-mulheres-brasileiras-na-educacao-e-no-trabalho.html>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2024.

[3] ONU Mulheres. Desigualdades de gênero empurram mulheres e meninas para longe da ciência, avaliam especialistas, executivas e empresárias, 2019. Disponível em: <<https://www.onumulheres.org.br/noticias/desigualdades-de-genero-empurram-mulheres-e-meninas-para-longe-da-ciencia-avaliam-especialistas-executivas-e-empresarias/>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2024.

[4] British Council. Mulheres na ciência: Relatório da UNESCO para a América Latina, 2022. Disponível em: <<https://www.britishcouncil.org.br/mulheres-na-ciencia/relatorio-unesco-america-latina>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2024.

Agradecimentos

À Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira, pelo suporte e colaboração no desenvolvimento das atividades, ao grupo de afinidade IEEE WIE UFCG, ao PET Elétrica e a UFCG pela concessão de bolsa por meio da Chamada PROPEX 002/2023 PROBEX/UFCG.