

ENGENHEIRAS DA BORBOREMA: INCENTIVANDO E CAPACITANDO MENINAS POR MEIO DA TECNOLOGIA

Larissa da Silva Lima – larissa.lima@ee.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário
58429-900 – Campina Grande – Paraíba

Isys Araújo Macedo Dantas – isys.dantas@ee.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário
58429-900 – Campina Grande – Paraíba

Wislayne Dayanne Pereira da Silva – wislayne.silva@ee.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário
58429-900 – Campina Grande – Paraíba

Vanessa Batista Schramm – vbschramm@gmail.com
Universidade Federal de Campina Grande
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário
58429-900 – Campina Grande – Paraíba

Alexandre Jean René Serres – alexandreserres@dee.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário
58429-900 – Campina Grande – Paraíba

Resumo: Neste trabalho são expostas as atividades desenvolvidas no projeto Engenheiras da Borborema, realizado pelo grupo IEEE Women in Engineering da Universidade Federal de Campina Grande (IEEE WIE UFCG), que visa encorajar alunas de ensino médio a escolher uma carreira na área de ciências exatas. O projeto foi apoiado e fomentado pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da UFCG e pelo II edital ELAS nas Exatas do Fundo de Investimento Social ELAS. No ano de 2018, o projeto foi desenvolvido na Escola Cidadã Integral Itan Pereira e ministrado por alunas do curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFCG. Dentre as atividades realizadas podem ser citadas as oficinas técnicas de eletrônica, programação, energias renováveis e Teach in Service Program (TISP), cada uma delas com a sua própria metodologia. Foi possível observar vários impactos positivos ao longo do projeto, um deles é o entusiasmo das alunas ao correlacionar os assuntos abordados nas oficinas com as disciplinas de matemática, física e química. De modo geral, o projeto Engenheiras da Borborema está sendo uma semente na construção de uma sociedade em que o gênero não interfere na escolha profissional, oferece às alunas oportunidades valiosas, nas quais além de conhecerem um pouco o que se estuda nos cursos de engenharia, percebem que mulheres são tão capazes quanto homens de se tornarem excelentes profissionais da área de exatas.

Palavras-chave: Ciências exatas. Empoderamento feminino. Meninas nas exatas. Metodologias de ensino. Mulheres na engenharia.

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do Censo da Educação Superior de 2016, 57,2% dos estudantes matriculados em cursos de graduação no Brasil são do sexo feminino. No entanto, quando se observa apenas os cursos da área de Exatas, o número de mulheres é bastante inferior em relação ao número de homens. Essa diferença é ainda mais significativa quando se trata de cursos de Engenharia e Ciências da Computação. De acordo com Norte (2018), apenas 15% dos alunos matriculados nestes cursos são mulheres. Segundo o autor, isso pode ser explicado por diversos motivos, como: educação sexista, estereótipos de gênero no ambiente escolar, entre outros. Além disso, ele relata que um levantamento feito pela editora Elsevier, aponta que nas principais publicações científicas globais, apenas 30% dos artigos são assinados por mulheres.

Outra desigualdade relacionada ao aspecto de gênero no ambiente profissional diz respeito à cobrança por produtividade. De acordo com Barreto (2014), uma pesquisa sueca mostrou que, para serem reconhecidas, pesquisadoras devem ser em média 2,2 vezes mais produtivas do que seus colegas do sexo masculino, o que dificulta a ascensão da carreira. Esse episódio está atrelado ao chamado efeito tesoura: percentual de mulheres diminui desproporcionalmente à medida que se avança na carreira, tanto nos âmbitos acadêmicos como profissionais.

Diante dessa realidade, Norte (2018) destaca diversas iniciativas que têm como característica atrair mulheres para a área de Exatas. Como exemplos, ele cita o programa Code, da Facens, o projeto Força Meninas e a Universidade de Sydney, na Austrália, que criou um plano estratégico para aumentar em mais de 40%, até 2020, a participação das mulheres nas mais diversas áreas da instituição, no corpo docente e nos cargos de administração e gestão.

No Brasil, nos últimos anos, várias iniciativas estão sendo fomentadas e realizadas para promover mulheres na área de exatas. Uma dessas iniciativas é realizada pelo grupo de afinidade Women in Engineering (WIE) da organização profissional Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), com atuação na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Desde 2016, este grupo desenvolve, anualmente, o projeto Engenheiras da Borborema que consiste em um conjunto de ações realizadas em escolas públicas do município de Campina Grande, Paraíba. O nome do projeto é uma referência à cidade de Campina Grande, que fica localizada no Planalto da Borborema e é conhecida como Rainha da Borborema. A cidade também é conhecida nacionalmente como um pólo tecnológico e exportadora de mão de obra altamente qualificada na área de tecnologia.

O objetivo do projeto é promover o interesse de meninas pela área de Exatas. O projeto possui uma metodologia própria e bastante consolidada que vem sendo replicada desde 2016 e já beneficiou duas escolas em 4 anos. A metodologia contempla uma série de atividades que são realizadas em uma escola parceira ao longo do ano letivo. Neste trabalho será apresentada a metodologia adotada no projeto Engenheiras da Borborema, bem como os principais resultados obtidos em 2018 ao longo de seu desenvolvimento na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira. Para isso, o artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a metodologia do projeto; a Seção 3 apresenta os principais resultados obtidos com a realização do projeto no ano de 2018 e as discussões; na Seção 4 são apresentadas as considerações finais.

2 METODOLOGIA DO PROJETO ENGENHEIRAS DA BORBOREMA

Em 2018, o projeto Engenheiras da Borborema teve continuidade com apoio do II Edital ELAS nas Exatas lançado pelo Fundo ELAS, por ser uma atividade do grupo IEEE WIE UFCG, e da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão (PROPEX) da UFCG, por meio de um projeto de extensão intitulado "Oficinas de Introdução à Eletrônica e Informática para Alunas do Ensino Médio de Escola Pública".

A metodologia do projeto contempla a realização das seguintes atividades ao longo do ano letivo: (i) oficinas técnicas de Arduino, programação e energias renováveis; (ii) oficinas de novas didáticas para o ensino de física e matemática, denominadas TISP; (iii) visitas técnicas; e (iv) palestras e cine debate. Nesta seção serão apresentados os aspectos metodológicos adotados para a realização dessas atividades.

2.1 Oficinas técnicas

Inicialmente foram definidos os experimentos e realizadas as capacitações da equipe que ministrou as oficinas. Em seguida, foi distribuído o material de divulgação e a lista de inscrição das oficinas na escola, no intuito de fazer um levantamento dos alunos interessados pela atividade. Como existia restrição de vagas, devido à quantidade de *kits* didáticos disponíveis e a quantidade de máquinas disponíveis no laboratório de informática da escola parceira, foi dada prioridade às alunas na inscrição. Além disso, os professores da escola foram estimulados a participarem das atividades, para que pudessem dar continuidade às mesmas ao final do projeto.

É importante destacar, que na metodologia utilizada, toda a equipe que desenvolveu as atividades conduziu pelo menos uma delas. Isso permitiu que todas estudassem os conteúdos das oficinas, assuntos esses que foram relacionados aos de disciplinas do curso em que elas estão matriculadas. Além disso, as graduandas se desenvolveram bastante com relação a forma de se comunicar e de passar uma informação a um público alvo específico, bem como a melhorar habilidades de autoconfiança e trabalho em grupo.

Oficinas de Arduino

Para as oficinas de Arduino, foram utilizados *kits* que contém componentes eletrônicos (como resistores, diodos, LEDs, sensores, entre outros) e um microcontrolador Arduino Uno. Os critérios de escolha dos experimentos foram feitos de acordo com o grau de dificuldade e o tempo de execução. Para a realização das oficinas as aulas eram estruturadas em dois momentos. No primeiro, eram apresentados os conceitos de física e fundamentos de circuitos elétricos e de eletrônica, relacionados ao conteúdo do experimento da aula. No segundo momento, as alunas realizavam as montagens dos circuitos e a programação do microcontrolador, com a supervisão das monitoras do projeto.

Oficinas de Programação

Com o intuito de maximizar e diversificar o contato das alunas com a informática, além das oficinas de Arduino presente nas edições anteriores, o projeto trouxe mais uma modalidade de oficina para melhor apresentar conceitos de lógica e programação às alunas. Dessa forma, para as oficinas de programação, optou-se por utilizar a plataforma Scratch, desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) e disponível gratuitamente no site do Scratch Brasil, bem como apostilas que serviram de base para elaboração do material utilizado durante o ano.

A metodologia adotada para as duas primeiras oficinas foi semelhante à das oficinas de Arduino, em que primeiramente era exposta a teoria e em seguida realizados exemplos práticos aplicando o conteúdo. Para as demais oficinas foram propostos para as alunas o desenvolvimento de jogos interativos utilizando a plataforma Scratch.

Oficinas de Energias Renováveis

Para as oficinas de energias renováveis foram utilizados três *kits*: um de energia solar, um de energia eólica e um de eletrólise. A estrutura das aulas segue o mesmo padrão das oficinas de Arduino, apresentando os conceitos básicos do tipo de energia em estudo e realizando montagens dos experimentos. Durante todas as aulas foram levantadas questões relevantes para promover discussões com as alunas e despertar o interesse pelos assuntos estudados.

Na Figura 1 são apresentadas fotografias de aulas de cada modalidade de oficina.

Figura 1 – Alunas durante as aulas das oficinas de: (a) Arduino, (b) programação e (c) energias renováveis.



Fonte: Autoria própria

2.2 Teach in Service Program (TISP)

A oficina TISP é uma atividade do IEEE que tem como objetivo o incentivo de jovens a ingressar na área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, acrônimo em inglês para *Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Ela foi realizada a partir da metodologia de treinamento a professores, em que eram levadas atividades aos professores para que eles pudessem replicar em sala de aula. O material utilizado é dependente da atividade a ser realizada e é, normalmente, acessível e de baixo custo. Cada oficina teve três momentos: discussão sobre o tema envolvido e explicação da atividade; planejamento e execução; e apresentação do que foi realizado por cada grupo. É uma ação importante no projeto, pois além de estimular o interesse nas matérias de exatas, estimula também a criatividade e as habilidades dos (as) alunos (as).

2.3 Outras atividades

Além das oficinas técnicas, o projeto também realizou outras ações para alcançar os objetivos propostos. Dentre essas, destacam-se: visitas técnicas, palestras e um cine debate.

As visitas foram feitas aos laboratórios da UFCG e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) *Campus* Campina Grande, com o intuito de diminuir o distanciamento entre as alunas do ensino médio da escola pública e a universidade, apresentando o ambiente acadêmico e os cursos de graduação na área de ciências e tecnologia.

Também foi realizado um cine debate para os alunos da escola no cine teatro São José da cidade de Campina Grande, com a exibição do filme “Estrelas Além do Tempo”. Como se tratou de uma atividade que atingiu os públicos feminino e masculino, foi possível promover um debate sobre equidade de gênero, uma das temáticas abordadas no filme.

Ademais, foram realizadas palestras que objetivaram apresentar mulheres que atuam na área como modelos de referência, mostrando que obter o sucesso profissional é uma realidade alcançável para homens e mulheres.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades do projeto foram executadas na Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira seguindo um cronograma mensal planejado pela equipe. Ao longo do ano de 2018, foram realizadas oito oficinas de Arduino, seis de programação e seis de energias renováveis, que contemplaram trinta alunas sendo dez por modalidade.

Ao final do ano letivo, as alunas tiveram a oportunidade de apresentar na mostra pedagógica da escola os trabalhos desenvolvidos durante o ano. A turma das oficinas de Arduino apresentou um projeto desenvolvido a partir dos conceitos que aprenderam durante o curso; a turma das oficinas de programação expôs os jogos que desenvolveram para que o público pudesse jogar; e a turma das oficinas de energias renováveis apresentou uma maquete de uma cidade sustentável com as fontes de energia estudadas durante o curso. Essa atividade foi um resultado satisfatório da metodologia aplicada no projeto, pois contribuiu para a fixação do conteúdo aprendido durante as oficinas e, também, trabalhou a oratória e a autoconfiança das meninas. A Figura 2 apresenta o registro de um momento de culminância da equipe do projeto e das alunas durante a mostra pedagógica da escola.

Figura 2 – Equipe do projeto e alunas na mostra pedagógica da escola.



Fonte: Autoria própria

Com a finalidade de instruir os professores da escola sobre novas didáticas de ensino de física e matemática, quatro oficinas TISP foram realizadas, alcançando cerca de dez professores, que posteriormente replicaram a atividade em suas aulas.

Contando com aproximadamente 40 alunos da escola, voluntárias do projeto e a participação de uma engenheira eletrônica e uma historiadora membro de um coletivo feminista da cidade, o cine debate contribuiu para mostrar às meninas dificuldades enfrentadas por mulheres cientistas na carreira profissional, bem como estimular a empatia e o senso crítico dos meninos a respeito do tema.

No que se refere às visitas técnicas, obteve-se como resultado relatos positivos de alunas que se identificaram com os cursos de graduação aos quais elas foram apresentadas e, com isso, sanaram dúvidas que são recorrentes a alunos de ensino médio em relação ao futuro profissional. Na Figura 2 são apresentadas fotografias das duas visitas realizadas.

Figura 2 – Fotografias das Visitas Técnicas às Instituições (a) UFCG e (b) IFPB

(a)



(b)



Fonte: Autoria própria

No decorrer do ano, tornou-se cada vez mais notável o crescimento das beneficiadas, tanto no âmbito educacional como no pessoal. A comprovação desse crescimento foi possível por meio de relatos dos professores e da diretora da escola, que observaram a mudança no comportamento das alunas participantes, pois elas passaram a demonstrar mais autoconfiança, espírito de liderança e melhor desempenho em disciplinas como matemática, química e física.

Além dos relatos dos profissionais, as próprias alunas da escola deram alguns depoimentos acerca da experiência vivenciada. Segundo uma aluna que participou das oficinas de programação, o projeto desconstruiu as ideias de apenas homens têm capacidade nessa área. Já de acordo com o relato de uma aluna das oficinas de Arduino, muitas pessoas têm receio de ingressar em cursos da área de ciências exatas e o projeto desmistificou esse pensamento.

Como reconhecimento da eficácia da metodologia desenvolvida, o Engenheiras da Borborema foi o único projeto do Brasil contemplado duas vezes no edital ELAS nas Exatas do Fundo ELAS e, também, foi aprovado por dois anos consecutivos como projeto de extensão da UFCG.

Ainda, ao longo dos anos de execução, foi premiado três vezes: 1º lugar do Caso de Sucesso, na categoria "Gestão e Parcerias" no evento XIII Reunião Nacional de Ramos Estudantis & Reunião Nacional de Jovens Profissionais (IEEE RNR & RNYF) em São Bernardo do Campo - SP, Brasil; 1º lugar do Caso de Sucesso, na categoria "Projetos Técnicos Sociais" durante o evento Reunião Regional de Ramos R9 (IEEE RRR) em Guayaquil, Equador, ambos em 2016; e recebeu o prêmio de maior reconhecimento de atividades estudantis do IEEE, The Darrel Chong Student Activity Award, na categoria ouro.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Engenheiras da Borborema acrescentou tanto na vida das alunas da escola, quanto na vida das graduandas da equipe desenvolvida do projeto. Por meio de depoimentos das alunas, notou-se que elas tiveram uma perspectiva bastante positiva do projeto, das ciências exatas e de si mesmas no sentido de acreditar no próprio potencial. Pôde-se observar também que as alunas de graduação aprimoraram suas habilidades, principalmente em relação a oratória.

Projetos como este são bastante importantes em escolas públicas, nas quais as oportunidades dos alunos são reduzidas e não se tem muita estrutura voltada para a ciência. Além do trabalho realizado, foi deixada na escola a semente para que atividades como essa sejam estimuladas, uma vez que foi exposta para toda comunidade da escola parceira a realidade e a importância de incentivar seus alunos em relação à ciência e tecnologia.

Avaliam-se positivamente também projetos deste cunho dentro de cursos de graduação, especialmente em graduações de ciências exatas, nas quais a maioria das atividades são voltadas apenas para obtenção de conhecimento e o uso deste para dentro da universidade. Destarte, planejar e ministrar aulas foi uma experiência bastante enriquecedora e um diferencial na vida acadêmica das graduandas.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio e fomento por parte da PROPEX UFCG, do IEEE, do grupo de afinidade IEEE WIE UFCG e do Fundo de Investimento Social ELAS, em parceria com o Instituto UNIBANCO, Fundação Carlos Chagas e ONU Mulheres.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Milena Marinho, et al. Engenheiras da Borborema: um projeto para inspirar mulheres na ciência. In: II Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC), 2017, Campina Grande.

Mulheres são maioria na Educação Superior brasileira, INEP, 2018. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/mulheres-sao-maioria-na-educacao-superior-brasileira/21206. Acesso em: 04 maio 2019.

NORTE, D. B. **Mulheres nas exatas**. Disponível em: <http://www.revistaensinosuperior.com.br/mulheres-nas-exatas/>. Acesso em: 04 maio 2019.

SILVA, Maria Luiza Oliveira Tupiná, et al. Oficinas de introdução à eletrônica e informática para alunas do ensino médio de escola pública. In: Congresso Nacional de Práticas Educativas (COPRECIS), 2017, Campina Grande.

TENENTE, Luiza. **Após 15 anos, mulheres continuam sendo minoria nos cursos universitários de ciência**. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/apos-15-anos-mulheres-continuam-sendo-minoria-nos-cursos-universitarios-de-ciencia.ghtml>. Acesso em: 05 maio 2019.

ENGENHEIRAS DA BORBOREMA: ENCOURAGING AND CAPACITATING GIRLS THROUGH TECHNOLOGY

Abstract: *This work presents the activities developed in the Engenheiras da Borborema project, carried out by the IEEE Women in Engineering group of the Federal University of Campina Grande (IEEE WIE UFCG), which aims to encourage high school students to choose a career in the exact sciences field. The project was supported by the Pro-Rector of Research and Extension of the UFCG and by the 2nd ELAS nas Exatas call notice of the Social Investment Fund ELAS. In 2018, the project was developed at the Professor Itan Pereira School and it was lectured by undergraduate women students of the UFCG Electrical Engineering course. Among the proposed activities, it can be cited the technical workshops on electronics, programming, renewable energies and Teach in Service Program (TISP), each with its own methodology. It was possible to observe several positive impacts throughout the project, one of them is the enthusiasm of the students to correlate the subjects taught in the workshops with the subjects of mathematics, physics and chemistry, learned at the school regular classes. In general, the Engenheiras da Borborema project is being a seed in the construction of a society in which the gender does not interfere in the professional choice, it offers to the students valuable opportunities in which besides acquiring knowledge about what is studied in the engineering courses, they also realize that women are as capable as men of becoming excellent professionals.*

Key-words: *STEM, women empowerment, girls in STEM, teaching methodology, women in engineering*