

## OFICINAS DE ELETRÔNICA E PROGRAMAÇÃO PARA ALUNAS DO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM BASEADA NA PLATAFORMA ARDUINO

Thamiles Rodrigues de Melo<sup>1</sup>; Georgina Karla de Freitas Serres<sup>1</sup>; Anna Paula Virgolino de Andrade<sup>1</sup>; Milena Marinho Arruda<sup>1</sup>; Vanessa Batista Schramm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Departamento de Engenharia Elétrica, thamiles.melo@ee.ufcg.edu.br, georgina.serres@gmail.com, anna.aguiar@ee.ufcg.edu.br, milena.arruda@ee.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, vbschramm@gmail.com

### Introdução

A falta de interesse e o pouco engajamento feminino em áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM - do inglês *Science, Technology, Engineering and Math*) têm incitado o desenvolvimento de pesquisas para compreender os motivos, assim como propor mudanças para promover a equidade de gênero nessas áreas. Foi observado que meninas assimilam, desde a infância, estereótipos e percepções errôneas a respeito dos profissionais de STEM (SOUZA *et al.*, 2015). Resultados de pesquisas apontaram que, ao participarem de programas educacionais em tecnologia da informação (TI), elas passam a apresentar maior propensão a terem atitudes positivas e uma boa compreensão sobre essas profissões (OUTLAY *et al.*, 2012).

Em alguns dos programas educacionais, são propostas oficinas que usam microcontroladores para desenvolver algoritmos, projetar e montar circuitos eletrônicos, bem como observar os fenômenos físicos de forma aplicada. Existe no mercado uma gama de microcontroladores, dando-se destaque ao Arduino, por ele ser uma plataforma *open-source* mundialmente conhecida, com um ambiente de programação simples e que pode ser usada por alunos de nível iniciante até o avançado (BRIDI *et al.*, 2013; HERGER e BODARKY, 2015).

Em Campina Grande, Paraíba, o grupo IEEE *Women In Engineering* (WIE) UFCG, vinculado à organização internacional *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), incentiva o recrutamento e a retenção de mulheres nas áreas STEM por meio de iniciativas, como por exemplo, o projeto “Engenheiras da Borborema”. Neste projeto é oferecida uma diversidade de oficinas que são realizadas com alunos de ensino médio. Entre elas, destacam-se as oficinas de eletrônica e programação, cujo objetivo é introduzir conceitos básicos de engenharia usando a plataforma Arduino e são realizadas apenas com as alunas.

Neste artigo, tem-se por objetivo descrever o planejamento e execução dessas oficinas na Escola Cidadã Integral Nenzinha Cunha Lima em 2016. O objetivo principal da atividade foi o de estimular o processo de ensino-aprendizagem em ciências e tecnologia. O artigo está organizado conforme segue: a segunda seção apresenta a metodologia usada na elaboração e execução das oficinas; a terceira seção apresenta os resultados e discussões; e na última seção são apresentadas as conclusões.

### Metodologia

O procedimento prévio à realização das oficinas é a formalização de parceria entre o grupo IEEE WIE UFCG e uma escola pública (beneficiária das atividades) pelo período de um ano. Ao longo desse ano, as oficinas são realizadas com voluntários do grupo, alunas do ensino médio e professores da escola parceira. A organização das atividades segue a sequência: 1) capacitação dos monitores (voluntários); 2) oficina para alunas (módulo iniciante e intermediário); 3) disseminação do conhecimento adquirido pelas alunas para a comunidade.

Para execução das oficinas, são utilizados kits didáticos de eletrônica do fabricante *RoboCore.net*. Cada kit é composto por uma placa microcontrolada Arduino versão UNO, componentes eletrônicos e um CD, que contém uma apostila didática e versões de instaladores do programa *Integrated Development Environment* (IDE). Os experimentos propostos na apostila didática são verificados pela coordenadora das oficinas, avaliando-se o grau de dificuldade e o tempo de execução. Em seguida, são escolhidos seis experimentos e três deles são executados por oficina. Além do material de apoio, questionários de avaliação são preparados para serem aplicados ao final de cada atividade.

Com o material de apoio elaborado, a coordenadora das oficinas realiza o treinamento da equipe de voluntários do IEEE WIE UFCG, que pode ser feito em um dos laboratórios de informática da UFCG ou IFPB – Campus Campina Grande, caso não tenha suporte técnico do laboratório da escola. Ao final do treinamento, os voluntários selecionam os experimentos que irão compor o módulo iniciante e o módulo intermediário a serem repassados no primeiro e no segundo semestre do calendário escolar, respectivamente. Após essa capacitação, é feita a divulgação das oficinas na escola e são abertas as inscrições para fazer um levantamento do número de alunas interessadas na atividade. Além disso, os professores da escola também são estimulados a participarem das oficinas, para darem continuidade a essa prática na escola.

Durante as oficinas na escola parceira, as alunas montam circuitos eletrônicos em uma placa *protoboard*, com o apoio dos monitores. Por sua vez, esses circuitos são integrados à placa microcontrolada Arduino por meio de algoritmos implementados pelas estudantes. Ao final dos dois módulos, as alunas sugerem dois experimentos para a atividade de culminância. Nessa atividade, os voluntários que atuaram como monitores tornam-se ministrantes da oficina. Enquanto que as alunas, que participaram das oficinas, atuam como monitoras na escola, de forma a incentivar o efeito multiplicador do conhecimento.

### **Resultados e discussão**

As oficinas de introdução à eletrônica e programação oferecidas às estudantes do ensino médio da escola parceira ocorreram nos meses de abril, setembro e outubro de 2016. No início de março, a coordenadora das oficinas selecionou os seguintes experimentos: 1) “projeto piano”, em que cada botão acionado, tocava uma nota musical e acendia um *Light Emitting Diode* (LED) de cor específica; 2) “projeto iluminação automatizada”, em que um LED de alto brilho acendia ou apagava gradativamente, de acordo com a iluminação ambiente detectada pelo sensor *Light Depend Resistor* (LDR); 3) “projeto termômetro”, em que uma barra gráfica de LEDs acendia e um alarme acionava, conforme a variação na temperatura ambiente detectada pelo sensor LM35; 4) “projeto RGB”, em que as combinações de cores no LED *Red Green Blue* (RGB) podiam ser vistas por meio da técnica *Pulse Width Modulation* (PWM); 5) “projeto contador”, em que uma contagem decimal foi feita a partir de uma contagem binária, por meio de um *display* de 7 segmentos e um conversor *Binary Coded Decimal* (BCD); e 6) “projeto comandos via computador”, em que os caracteres enviados via porta serial podiam ser vistos em um *Liquid Crystal Display* (LCD) de 16x2.

Na oficina de treinamento estavam presentes 15 voluntários dos cursos da área de Ciências Exatas da UFCG e do IFPB, sendo 11 mulheres e 04 homens. Conforme descrito nos questionários de avaliação, 91,7% dos voluntários classificaram a escolha da temática da oficina como ótima. Na parte de críticas e/ou sugestões, os voluntários selecionaram para a oficina do módulo iniciante os experimentos “projeto termômetro” (25,7%), “projeto piano” (22,9%) e “projeto RGB” (22,9%); e do módulo intermediário, “projeto contador” (11,4%), “projeto iluminação automatizada” (8,6%) e “projeto comandos via computador” (8,6%). Já na realização dos módulos iniciante e intermediário na escola parceira, contou-se com a participação de 10 alunas do ensino médio e 01 professor de Física. Todas as alunas

classificaram os tópicos discutidos na oficina como ótimos, bem como disseram “sim” quando questionadas se indicariam as oficinas para um amigo. Além disso, as alunas preferiram para a atividade de culminância da escola os experimentos “projeto comandos via computador” (50%) e “projeto RGB” (35%), com os outros experimentos (15%) sendo destinados aos grupos de estudo.

Na atividade de culminância, realizada na “II Semana de Ciência & Tecnologia”, 03 voluntárias aceitaram ser ministrantes da oficina, enquanto que 05 das alunas aceitaram serem monitoras. Nessa oficina, pôde-se perceber um grande entusiasmo por parte das alunas, que além de aceitarem serem monitoras, convenceram colegas a se inscreverem. Observou-se que 74% dos participantes da oficina eram do gênero feminino. Ademais, conseguiu-se a parceria com a empresa campinense fornecedora de *notebooks* “DataShop”, que emprestou 15 máquinas para realização da oficina.

Pôde-se notar o impacto positivo deste tipo de atividade na escola parceira, tanto nos resultados dos questionários quanto no entusiasmo das alunas em participar das oficinas. Também conseguiu-se um trabalho efetivo entre universidades, empresas e escola pública para promover a igualdade de gênero, especialmente nos campos de ciência e tecnologia.

### Conclusões

Neste artigo apresentou-se o desenvolvimento de oficinas de eletrônica e programação que foram realizadas com alunas de ensino médio de uma escola pública de Campina Grande, PB. Mesmo após o término do projeto, as alunas quiseram dar continuidade às atividades, concretizando assim o efeito multiplicador do conhecimento.

A utilização da plataforma Arduino, devido o seu caráter prático, proporcionou um ambiente lúdico para introdução de conceitos de eletrônica e programação, aumentando o interesse das alunas em disciplinas como matemática e física. Por fim, a realização de oficinas relacionadas às áreas STEM com alunas de ensino médio pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências importantes no mercado de trabalho como, por exemplo, autoconfiança, liderança, persistência e visão sistemática.

**Palavras-Chave:** Oficinas de eletrônica e programação; Plataforma Arduino; STEM; IEEE WIE UFCG; Alunas do ensino médio.

### Fomento

As oficinas foram realizadas com o apoio do IEEE, do grupo de afinidade WIE e do Fundo Social ELAS, em parceria com o Instituto UNIBANCO e a Fundação Carlos Chagas.

### Referências

- BRIDI, E.; GIANESINI, B. M.; BIANCHI, E. C.; VILERÁ, K. V.; DIAS, R. R.; CAPRIATA, V. *et al.* **Oficina de Arduino como ferramenta interdisciplinar no curso de Engenharia Elétrica da UFMT: a experiência do PET-Elétrica.** In: *XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)*, Gramado, RS, 2013.
- HERGER, L. M. e BODARKY, M. **Engaging Students with Open Source Technologies and Arduino.** In: *5th IEEE Integrated STEM Education Conference*, Princeton, NJ, 2015.
- OUTLAY, C.; AMBROSE, P.; CHENOWETH, J. **Overcoming Gender Stereotype Entry Barriers To Computing Degree Programs: The Cybergirlz.** *Journal of Computing Sciences in Colleges*, vol. 28, nº 1, 2012, pp. 33–38.
- SOUZA, S. M.; RIOS, M. S.; RODRIGUES, C. A.; SANTOS, D. M. B.; BITTENCOURT, R.A. **Oficinas de Programação com Ambientes Lúdicos para Meninas do Ensino Fundamental.** In: *XXIII Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, Recife, PE, 2015.