

# **USO DE ARDUINO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO: UMA PERSPECTIVA NA MOTIVAÇÃO PARA INGRESSO EM CURSOS DE ENGENHARIA**

**Educação**

**Coordenador da atividade: Fábio FAVARIM<sup>1</sup>**

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)**

**Autores: Mateus Marochi OLENIK<sup>2</sup>, Beatriz T. BORSOI<sup>3</sup>**

## **Resumo**

A área das engenharias carece de profissionais nas suas diversas especialidades, como a computação. Além do estigma de os cursos de engenharia serem difíceis pela elevada carga de disciplinas de ciências exatas, um dos motivos dessa carência é a alta evasão, que ocorre por vários fatores, como a falta de conhecimento do conteúdo do ensino médio de matemática e física e o ingresso na universidade sem realmente saber o curso desejado e sem conhecer o curso e as áreas de atuação do profissional do curso escolhido. O propósito deste projeto está relacionado com a motivação de alunos do ensino médio ao ingresso em cursos de engenharia de computação. O viés motivacional do projeto é a experimentação, por parte dos alunos do ensino médio, que é baseada no desenvolvimento de pequenos projetos de eletrônica e robótica utilizando o kit de eletrônica Arduino. A metodologia para a realização das atividades foi baseada em cursos presenciais de curta duração (20 horas), divididos em três níveis seqüenciais de conhecimento, para alunos de educação básica. Além do controle de frequência, o aproveitamento do aluno era verificado pelo desenvolvimento de um projeto no último dia de aula, envolvendo o conteúdo do curso. Os cursos foram ministrados por alunos, bolsista e voluntários, do curso de Engenharia de Computação e foram acompanhados por professores do curso. Além do uso de Arduino ser um estímulo para o ingresso em engenharia, os cursos possibilitaram aos participantes contato com alunos de engenharia de computação e os seus possíveis mercados de trabalho.

**Palavra-chave:** Arduino; Robótica; Engenharia de Computação.

## **Introdução**

Pesquisas têm demonstrado que o déficit de engenheiros no Brasil tem aumentando. Esse déficit, em 2011 era de 20 mil (EXAME, 2011) e em 2012 já era 40 mil (GAZETA DO POVO, 2012). Segundo dados da Federação Nacional dos Engenheiros (FNE) (FEDERAÇÃO..., 2013), em 2015 o Brasil apresentaria um déficit de 300 mil profissionais de todas as áreas.

Uma das causas apontadas pela FNE para o déficit de engenheiros é o alto índice de

---

<sup>1</sup> Fábio Favarim, docente, Departamento Acadêmico de Informática.

<sup>2</sup> Mateus Marochi Olenik, aluno, Engenharia de Computação.

<sup>3</sup> Beatriz T. Borsoi, docente, Departamento Acadêmico de Informática.

evasão desses cursos, a cada 100 estudantes que ingressam em cursos de engenharia somente 35 concluem. A evasão acadêmica é decorrente de vários fatores, como a dificuldade que os alunos têm em disciplinas exatas, como Matemática e Física, que pode ser consequência da defasagem da educação básica. Aliada a isso, também há falta de hábitos de estudo e de motivação dos alunos, em muitos cursos eles somente começam a ter contato maior com disciplinas da sua área de formação a partir do 5o ou 6 períodos do curso. Além disso, muitos ingressam na universidade sem saber o que realmente desejam para a sua formação.

Diante desse cenário, professores do Curso de Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Pato Branco, identificaram uma possibilidade de motivar os alunos do ensino médio da região de Pato Branco a ingressarem em engenharia através do oferecimento de cursos de Arduino (ARDUINO, 2018), em diferentes níveis de aprofundamento. O Arduino é uma plataforma aberta (open-source) de prototipagem eletrônica. É denominado plataforma porque oferece o hardware, com o kit de desenvolvimento (placa na qual está contido o microcontrolador, o computador embarcado que é utilizado) e o ambiente de desenvolvimento (software) para a programação da placa (OPSERVICES, 2015). Como o ambiente é baseado na facilidade de uso dos usuários, não é necessário muito conhecimento para elaborar projetos com o Arduino, necessitando conhecimento básico em eletrônica e programação. Por ser um sistema open-source, conta ainda com uma grande comunidade global, composta por hobistas e estudantes a desenvolvedores e engenheiros (ARDUINO, 2018).

O objetivo geral deste projeto é a motivação de alunos do ensino médio ao ingresso no ensino superior, principalmente, nas engenharias da área de computação, através do desenvolvimento de pequenos projetos de eletrônica com o kit de desenvolvimento Arduino. Além disso, pretendeu-se mostrar aos participantes a importância de disciplinas da área de exatas, pois o desenvolvimento de tais projetos depende desses conhecimentos.

### **Metodologia**

A metodologia para a realização das atividades foi baseada em cursos presenciais de curta duração, com duração de 16 horas cada curso, sendo 4 encontros de 4 horas cada realizados aos sábados. Os cursos foram divididos em três níveis de conhecimento – básico, intermediário e avançado – sendo que cada nível é pré-requisito para o nível posterior. O conteúdo programático de cada um dos cursos é apresentado a seguir, assim como o projeto final realizado em cada um dos cursos.

Nível básico: Noções básicas de eletrônica e programação; Arduino e suas características; Ambiente de desenvolvimento (IDE) do Arduino; Pinos de entrada e saída; sinais digitais e analógicos; Módulos e shields; Sensores digitais e analógicos; Comunicação Serial; Técnica PWM; Práticas com LEDs, Botões, Potenciometro, LDR, Display 7 Segmentos, Buzzer, Ultrassom, Sensor de temperatura e humidade; Projeto final: sensor de estacionamento com sensor ultrassom e aviso visual com LEDs e na porta serial e auditivo com buzzer.

Nível intermediário: Conversor Mux e Demux; Comunicação UART, SPI e I2C; Práticas com display LCD 20x4, Matriz de LED 8x8, Botão Analógico (Joystick); Relês, Sensor de Presença PIR; Sensor Inercial MPU; Sensor Infravermelho; Projeto final: Controle de matriz de LED 8x8 pelo botão analógico, mostrando os dados pela serial e pelo display LCD 20x4.

Nível avançado: Capacitores e Indutores; Motor de passo, servo motor, motor contínuo; Ponte H; Comunicação via bluetooth; Robótica móvel; Projeto final: montagem de robô (carro 4x4) com motores, ponte H, ultrassom, buzzer e bluetooth. O objetivo é controlar o robô por bluetooth de duas maneiras: através de um controle contendo botão analógico e display LCD 16x2 e o controle feito por um aplicativo no smartphone com o Arduino Bluetooth RC Car.

Os cursos tiveram como público-alvo os alunos de ensino médio de escolas do Município de Pato Branco e de municípios vizinhos. Os cursos tiveram ênfase na prática, com os alunos desenvolvendo pequenos projetos incrementados em nível de dificuldade a cada aula. As atividades foram realizadas no Laboratório de Sistemas Computacionais da UTFPR, Câmpus Pato Branco, que é equipado com computadores, projetor multimídia, 25 kits de desenvolvimento Arduino, protoboards, fontes e diversos componentes eletrônicos para a realização das atividades.

Os cursos foram ministrados pelo aluno bolsista com a ajuda de um aluno voluntário que auxiliava no desenvolvimento das práticas realizadas durante as aulas. A divulgação e inscrição nos cursos foi realizada em parceria com a Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação (SMCTI) do Município de Pato Branco. Para ter aprovação nos cursos, o aluno precisava frequentar 75% das aulas e passar por uma avaliação final, que consistia no desenvolvimento de um projeto final envolvendo os conhecimentos obtidos durante o curso.

Cada aluno no início da aula recebia um kit contendo além do Arduino, os componentes a serem utilizados durante o curso. A Figura 1 apresenta o kit utilizado no módulo avançado.

**Figura 1 – Kit de desenvolvimento Arduino**



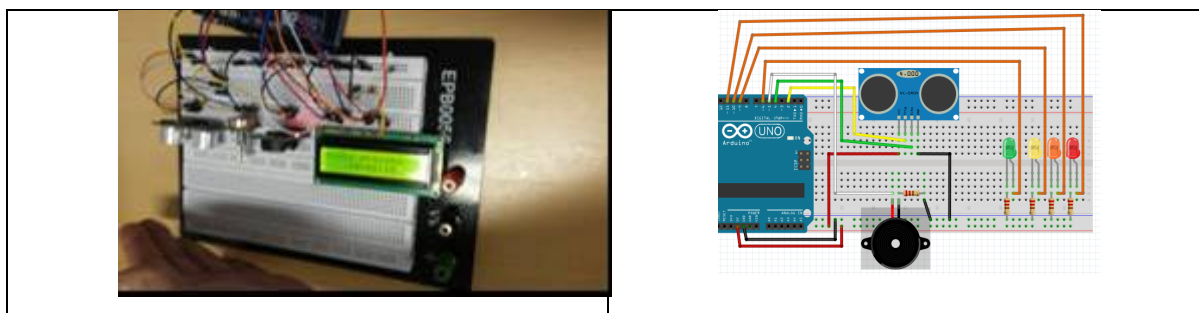
**Fonte: Autoria própria**

### **Desenvolvimento e processos avaliativos**

Em 10 meses de projeto, foram oferecidas três turmas do nível básico, uma turma do nível intermediário e uma turma do nível avançado, com 20 alunos por turma. Além disso, foi confeccionada uma apostila para acompanhamento dos alunos durante as aulas. Também foram realizadas várias palestras durante visitas de escolas à UTFPR, assim como quando foram feitas a divulgação dos cursos nas escolas estaduais.

A Figura 2 apresenta o esquemático do projeto final do nível básico e o projeto desenvolvido, o qual consistiu no desenvolvimento de um sensor de estacionamento com sensor ultrassom para ler a distância, leds (verde, amarelo, laranja e vermelho) e um buzzer. Quando o obstáculo se aproximava do sensor os leds eram ligados e o buzzer emitia um som conforme a distância. Além disso, a distância até o obstáculo era apresentada no computador através de comunicação serial.

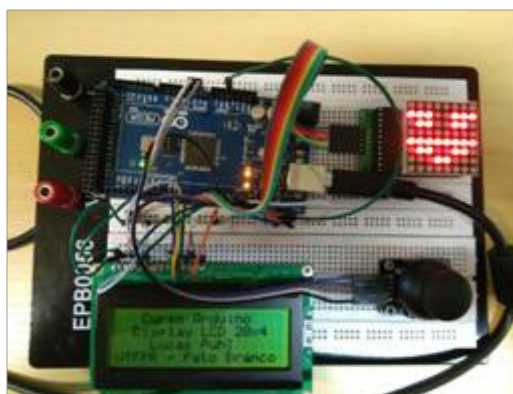
**Figura 2 – Projeto sensor de estacionamento**



Fonte: Autoria própria

A Figura 3 apresenta o projeto final do nível intermediário, no qual os leds de uma matriz de leds 8x8 são controlados por um botão analógico, além disso, os dados de leitura do botão analógico são apresentados no display LCD 20x4.

Figura 3 – Projeto matriz de leds controlada por joystick



Fonte: Autoria própria

A Figura 4 apresenta o projeto final do módulo avançado que é um robô móvel.

Figura 4 – Projeto Final do Nível Avançado (robô móvel)



(a) Robô Finalizado



(b) Alunos desenvolvendo o robô

Fonte: Autoria própria

A Figura 4(a) apresenta o projeto final do nível avançado, no qual os alunos montaram um robô móvel (carro 4x4) . O robô contém motores, ponte H para acionamento dos motores, ultrassom, buzzer e bluetooth. O objetivo era desenvolver um robô autônomo, assim como permitir o seu controle por bluetooth de duas maneiras: a) botão analógico e display LCD 16x2; b) aplicativo no smartphone, para isso foi utilizado o Arduino Bluetooth RC Car. A parte autônoma foi feita de maneira simplificada, através dos sensores de ultrassom o robô foi programado para quando encontrar um obstáculo fazer o desvio. A Figura 4(b) mostra os alunos desenvolvendo o robô móvel no módulo avançado.

### **Considerações Finais**

O projeto atingiu os objetivos propostos, sendo que para os 8 alunos que concluíram todos os cursos, temos a convicção que o projeto serviu como meio para incentivar e motivar alunos de escolas públicas ao ingresso no curso de Engenharia de Computação. Mesmo aqueles que apenas concluíram o nível básico ou o intermediário acreditamos que os motivamos para o estudo e desenvolvimento de novas tecnologias. Com o projeto também acreditamos que permitiu desmistificar o desenvolvimento de dispositivos microcontrolados. Além dessa contribuição para a comunidade do entorno da UTFPR, também acreditamos despertou-se tanto no bolsista como nos alunos voluntários a sua corresponsabilidade social.

### **Referências**

ARDUINO. Disponível em <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 30 abr. 2019.

REVISTA EXAME. **Falta de engenheiros ameaça crescimento**. Disponível em <http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/falta-de-engenheiros-ameaca-crescimento-e-mercadante-defende-tecnologos>. Acesso em: 28 abr. 2019.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ENGENHEIROS. Disponível em <http://www.fne.org.br>. Acesso em: 30 abr. 2019.

GAZETA DO POVO. **Brasil tem déficit de 40 mil engenheiros**. Disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-universidade/carreira/conteudo.phtml?id=1237253&tit=Brasil-tem-deficit-de-40-mil-engenheiros>. Acesso em: 30 abr. 2019.

OPSERVICES. **Entenda o que é Arduino e como funciona a sua aplicação!**, Porto Alegre, jun. 2015. Disponível em <https://www.opservices.com.br/o-que-e-o-arduino>. Acesso em: 30 abr. 2019.