

<https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2019>

## Uso de Arduino com alunos do Ensino Médio: Uma Perspectiva na Motivação para Ingresso em Cursos de Engenharia da UTFPR

### Use of Arduino with High School Students: A Perspective on Motivation to UTFPR Engineering Courses

#### RESUMO

Observando a escassez de profissionais nas engenharias em suas modalidades, dentre elas a computação, a insuficiência de egressos para suprir a demanda do mercado, que, muitas vezes se fundamenta na alta taxa de evasão dos alunos desses cursos. Isso é ocorrente por fatores como: o de ingressar na universidade sem conhecer o curso e as áreas de atuação do profissional daquele âmbito. Assim, o projeto desenvolvido pelo Departamento Acadêmico de Informática da UTFPR, Campus Pato Branco visa à motivação de alunos do ensino médio ao ingresso em cursos de engenharia de computação. Essa motivação ocorre pela realização de cursos focados no desenvolvimento de pequenos projetos de eletrônica e robótica utilizando um kit de eletrônica conhecido como Arduino. A participação nos cursos possibilita aos alunos de ensino médio contato com o contexto do curso de Engenharia de Computação. Espera-se que esse contato contribua na escolha do curso superior pretendido e forneça uma visão das possibilidades de atuação do Engenheiro de Computação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia de Computação. Arduino. Robótica.

#### ABSTRACT

Observing the scarcity of professionals in the engineering in their modalities, among them, the computation, the insufficiency of graduates to provide the market demand, which is often based on the high dropout rate of students in these courses. This is due to factors such as: to join the university without knowing the course and the practice areas of the professional of this environment. Thus, the project developed by UTFPR's Department of Informatics, Campus Pato Branco aims to motivate high school students to join Computer Engineering courses. This is an initiative of the series of studies focused on the development of small electronics and robotics projects using an electronics kit known as Arduino. Participation in the courses enables high school students to contact the context of the Computer Engineering course. It is hoped that this contact will contribute to the choice of the desired higher course and provide a view of the possibilities of performance of the Computing Engineer.

**KEYWORDS:** Computer engineering. Arduino. Robotics.

**Mateus Marochi Olenik**  
[mateusolenik@alunos.utfpr.edu.br](mailto:mateusolenik@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Fábio Favarim**  
[favarim@utfpr.edu.br](mailto:favarim@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,, Pato Branco, Paraná, Brasil

**Beatriz Terezinha Borsoi**  
[beatriz@utfpr.edu.br](mailto:beatriz@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,, Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Dados de pesquisas têm fundamentado o crescente déficit de engenheiros no Brasil. Em 2011 era de 20 mil (EXAME, 2011) e em 2012 já era 40 mil (GAZETA DO POVO, 2012) a quantidade de engenheiros necessária para suprir a demanda. Dados da Federação Nacional dos Engenheiros (FNE) (FEDERAÇÃO..., 2013) indicam que 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 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, 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. Além disso, muitos ingressam na universidade sem saber o que realmente desejam como carreira profissional.

Diante desse cenário, professores do Curso do Departamento Acadêmico de Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus Pato Branco*, que conta com os cursos de Tecnologia em Análise Desenvolvimento e Engenharia de Computação, identificaram uma possibilidade de tentar motivar os alunos do ensino médio da região de Pato Branco a ingressarem em cursos de engenharia e tecnologia. Esse trabalho é realizado por meio do oferecimento de cursos de Arduino (ARDUINO, 2019), em diferentes níveis de aprofundamento, para alunos do Ensino Médio.

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). Esse ambiente é baseado na facilidade de uso. Assim, com conhecimento básico em eletrônica e em programação é possível elaborar projetos com o Arduino. Por ser um sistema open-source, conta com uma grande comunidade global, composta por hobistas, estudantes, desenvolvedores e engenheiros (ARDUINO, 2019).

O objetivo principal do projeto é a motivação de alunos do ensino médio para ingresso no ensino superior, principalmente, em cursos de engenharia ou tecnologia na área de computação, por meio do desenvolvimento de pequenos projetos de eletrônica com o kit de desenvolvimento Arduino. Além disso, o projeto visa mostrar aos participantes a importância de disciplinas da área de exatas para carreiras em engenharia e tecnologia.

Com o desenvolvimento desse projeto, os alunos têm contato com o que faz um egresso do curso de Engenharia de Computação e permite ratificar a importância de disciplinas da área de exatas. E espera-se que esse contato seja motivador para que os alunos se dediquem nessas disciplinas no Ensino Médio.

## MATERIAL E MÉTODO

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. Os níveis subsequentes são dependentes dos anteriores. O conteúdo programático de cada curso e o respectivo projeto final são apresentados a seguir.

a) 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.

b) 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.

c) 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 alunos de ensino médio de escolas do Município de Pato Branco e de municípios vizinhos. Os cursos tiveram ênfase em atividades práticas, com o desenvolvimento de projetos incrementados em nível de dificuldade a cada aula. As atividades foram realizadas no Laboratório de Sistemas Computacionais da UTFPR, *Campus* Pato Branco, que é equipado com computadores, projetor multimídia, 25 kits de desenvolvimento Arduino, protoboards, fontes e diversos componentes eletrônicos.

Os cursos foram ministrados por um aluno bolsista com a ajuda de dois alunos voluntários que auxiliavam no desenvolvimento das práticas realizadas durante as aulas. A divulgação e a inscrição nos cursos foram realizadas pela Secretaria de Ciência e Tecnologia e Inovação (SMCTI) do Município de Pato Branco. Para ter aprovação nos cursos era necessário ter 75% de frequência e desenvolver 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



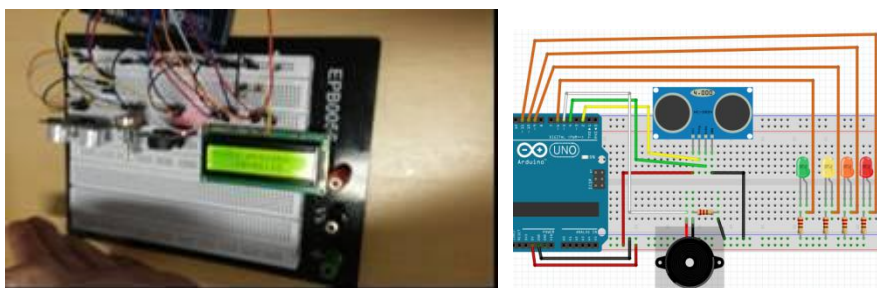
Fonte: Autoria própria

## RESULTADO

Durante o período do projeto, 12 meses, foram ofertadas três turmas do nível básico, uma turma do nível intermediário e uma turma do nível avançado, com 20 vagas por turma. Além disso, foi confeccionado material didático para acompanhamento dos alunos durante as aulas.

A Figura 2 apresenta o esquemático de um 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.

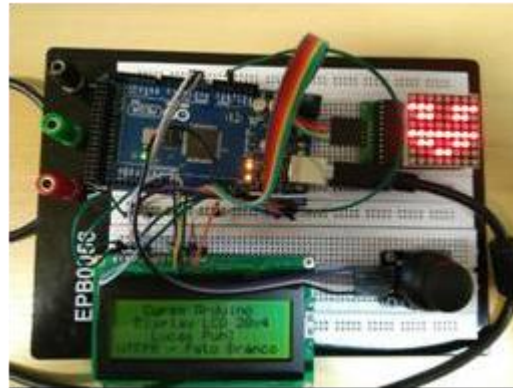
Figura 2 – Projeto sensor de estacionamento



Fonte: Autoria própria

A Figura 3 apresenta um projeto final do nível intermediário, com uma matriz de leds 8x8 sendo 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 um projeto final do módulo avançado que é um robô móvel.

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



(a) Alunos desenvolvendo o robô

(b) Robô finalizado

Fonte: Autoria própria

A Figura 4(a) apresenta uma equipe de alunos desenvolvendo o projeto e na Figura 4(b) está o robô móvel (carro 4x4) montado. 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 autonomia foi realizada de maneira simplificada, por meio dos sensores de ultrassom o robô foi programado para quando encontrar um obstáculo, desviá-lo.

## CONCLUSÃO

O projeto atingiu os objetivos propostos, certamente serviu como meio para incentivar e motivar alunos de ensino médio ao ingresso no curso de Computação. Com o projeto também foi possível desmistificar o desenvolvimento de dispositivos microcontrolados. E, por fim, mas não menos importante, o projeto despertou-se tanto no bolsista como nos alunos voluntários a corresponsabilidade social. É crescente o número de alunos que se disponibilizam a auxiliar projetos de inclusão digital e social promovidos pelo DAINF de maneira voluntária.

## AGRADECIMENTOS

A Pro-Reitoria de Relações Empresarias e Comunitárias pela bolsa concedida ao aluno do curso de Engenharia de Computação da UTFPR, *Campus* Pato Branco, Mateus Marochi Oleinik. A Prefeitura Municipal de Pato Branco, por meio da Secretaria Municipal de Ciência Tecnologia e Inovação do Município de Pato Branco, pela parceria nas ações de Inclusão Digital no município. Por fim, agradecer a professora Beatriz Terezinha Borsoi, que deixou um legado na área de extensão no DAINF e importante colaboradora nesse projeto e que agora encontra-se gozando da sua merecida aposentadoria.

## REFERÊNCIAS

EXAME. **Falta de engenheiros ameaça crescimento**. Revista Exame. Fevereiro, 2011. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/falta-de-engenheiros-ameaca-crescimento-e-mercadante-defende-tecnologos>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ENGENHEIROS - FNE. Disponível em: <<http://www.fne.org.br>>. Acesso em: 13 ago. 2019.

GAZETA DO POVO. **Brasil tem déficit de 40 mil engenheiros**. Junho de 2012. Disponível em <<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-universidade/carreira/conteudo.phtml?id=1237253&tit=Brasil-tem-deficit-de-40-mil-engenheiros>>. Acesso em: 5 ago. 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 jul. 2019.