



Iniciação à Robótica com Arduino: uma ferramenta para motivação de alunos do ensino médio ao ingresso em cursos de engenharia da UTFPR

Introduction to Robotics with Arduino: a tool to motivate high school students to study engineering courses at UTFPR

Felipe José Aleixo Coltri

felipecoltri@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Fábio Favarim

favarim@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Matheus Henrique Xavier, Leonardo Oliveira Nogueira, Jeferson José de Lima

matheusxavier@alunos.utfpr.edu.br, leo.oliveira.n10@gmail.com, jefersonlima@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

RESUMO

A insuficiência de egressos para suprir a demanda do mercado, nas engenharias em suas modalidades, dentre elas a computação, 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. Este projeto 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 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. Eletrônica.

ABSTRACT

The insufficiency of graduates to provide the market demand, in the engineering in their modalities, among them, the computation, 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. This project 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 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. Electronics



INTRODUÇÃO

A área da Tecnologia da Informação (TI) é uma das que mais tem sofrido com a escassez de profissionais qualificados, nas suas diversas especialidades, o que inclui o Engenheiro de Computação. Segundo dados Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Brasil forma 46 mil pessoas na área de TI por ano, porém são necessárias 70 mil para atingir a necessidade do mercado (BRASSCOM, 2020). A BRASSCOM ainda estima que até 2024 a demanda por esses profissionais seja de mais de 300 mil, sendo que 25% dessa demanda é em Internet das Coisas (IoT). A IoT refere-se à integração de objetos físicos e virtuais em redes conectadas à Internet, permitindo que dispositivos eletrônicos colem, troquem e armazenem uma enorme quantidade de dados em nuvem, em que uma vez processados e analisados esses dados, geram informações e serviços em escala inimaginável (HRIBERNIK et al. 2011). Nesse contexto, o Engenheiro de Computação, é um profissional que possui as principais habilidades nas áreas associadas ao desenvolvimento desses dispositivos, isto é, tanto hardware como software.

No entanto, como as demais áreas da engenharia há um alto índice de evasão, sendo que a cada 100 estudantes apenas 35 concluem o curso (FNE, 2021). A evasão acadêmica decorre de vários fatores, como a dificuldade que os alunos têm em disciplinas da área de exatas, como Matemática e Física, que pode ser consequência da defasagem da educação básica. Aliada a isso, também há falta de motivação dos alunos, que começam ter contato maior com disciplinas da sua área de formação a partir do 5º ou 6º períodos do curso. Além disso, muitos ingressam na universidade sem saber o que realmente desejam para a sua formação.

Assim, verificou-se a oportunidade de utilizar Arduino (ARDUINO, 2021), um dos kits de desenvolvimento utilizados atualmente, para a introdução aos sistemas microcontrolados de maneira descomplicada a alunos de escolas de ensino médio, futuros universitários, assim como os atuais calouros da universidade, por meio do uso da plataforma aberta (open-source) de prototipagem eletrônica denominada Arduino. É denominada 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 aberto, conta com uma grande comunidade global, composta por hobistas, estudantes, desenvolvedores e engenheiros (ARDUINO, 2021).

Diante desse cenário, professores do Departamento Acadêmico de Informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco, que conta com os cursos de Engenharia de Computação e de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, identificaram uma possibilidade de 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, 2021), com foco na apresentação de conceitos, programação e aplicações práticas, para alunos do Ensino Médio.

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, pois o desenvolvimento de tais projetos depende desses conhecimentos.

Com o desenvolvimento desse trabalho, 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.



Como objetivos específicos destacam-se: desmitificar o desenvolvimento de dispositivos microcontrolados; informar e conscientizar alunos do Ensino Médio sobre os conteúdos abordados nos cursos de Engenharia de Computação e de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, os quais enfatizam bastante as Ciências Exatas e exigem dedicação, porém os egressos desses cursos possuem excelentes oportunidades de mercado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia empregada na realização do projeto envolveu as seguintes atividades:

a) Divulgação dos cursos - se deu via meios de comunicação (rádio e TV), mídias sociais para que o projeto atingisse a população.

b) Inscrições e seleção dos alunos: As inscrições foram feitas via web, por meio de um formulário de inscrição. Todos os alunos inscritos que informaram que estavam cursando ou que já tinham cursado o ensino médio foram matriculados nos cursos.

c) Capacitação dos bolsistas - o aluno bolsista do projeto foi preparado para atuar na prática pedagógica. Houve troca de bolsista no 6º mês do projeto, sendo necessária capacitação do novo bolsista.

d) Preparação dos cursos: preparação das aulas a serem ministradas, que consistiu na preparação do material didático, que incluiu a gravação de vídeos com os conteúdos semanais, além de preparação do ambiente de ensino e aprendizagem (Moodle), considerando que as aulas seriam ministradas de maneira totalmente remota;

e) Ministração dos Cursos: devido a pandemia do COVID-19, os cursos que eram presenciais, foram remodelados para o formato não presencial. Os cursos tiveram duração de 10 semanas, totalizando 40 horas, com ênfase em atividades práticas, por meio do desenvolvimento de projetos incrementados em nível de dificuldade a cada semana. Semanalmente o material para leitura e vídeos gravados eram disponibilizados no ambiente de ensino-aprendizagem (Moodle Institucional¹) para o estudo durante a semana e na sexta-feira havia uma aula síncrona (em tempo real) para apresentar os pontos mais importantes e tirar as possíveis dúvidas dos alunos em tempo real, assim como era apresentado o desenvolvimento de um projeto prática envolvendo os assuntos da semana. O conteúdo do curso abordou as noções básicas de eletrônica, sensores e atuadores e o desenvolvimento de práticas simples com microcontroladores, atuação com sensores (potenciômetros, botões, temperatura, umidade, distância, gás, entre outros) e atuadores (LEDs, display de 7 segmentos, display LCD, motores).

As atividades a), b) e c) foram realizadas pelo coordenador e vice-coordenador do projeto. As atividades d) e e) foram realizadas pelos alunos bolsistas e coordenadores do projeto.

A avaliação das ações deste projeto foi processual, de modo a verificar se os objetivos estão sendo alcançados e se a equipe está conduzindo as atividades de maneira a alcançar esses objetivos. Foram realizadas reuniões pedagógicas periódicas semanais entre os coordenadores e bolsistas. Quanto aos alunos participantes, esses eram avaliados em relação apenas ao aproveitamento do curso, semanalmente deviam entregar um projeto simples sobre o conteúdo da semana e ao final do curso um projeto com um nível maior de complexidade envolvendo os conteúdos vistos durante o curso.

¹ <https://moodle.utfpr.edu.br>



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os resultados alcançados destaca-se:

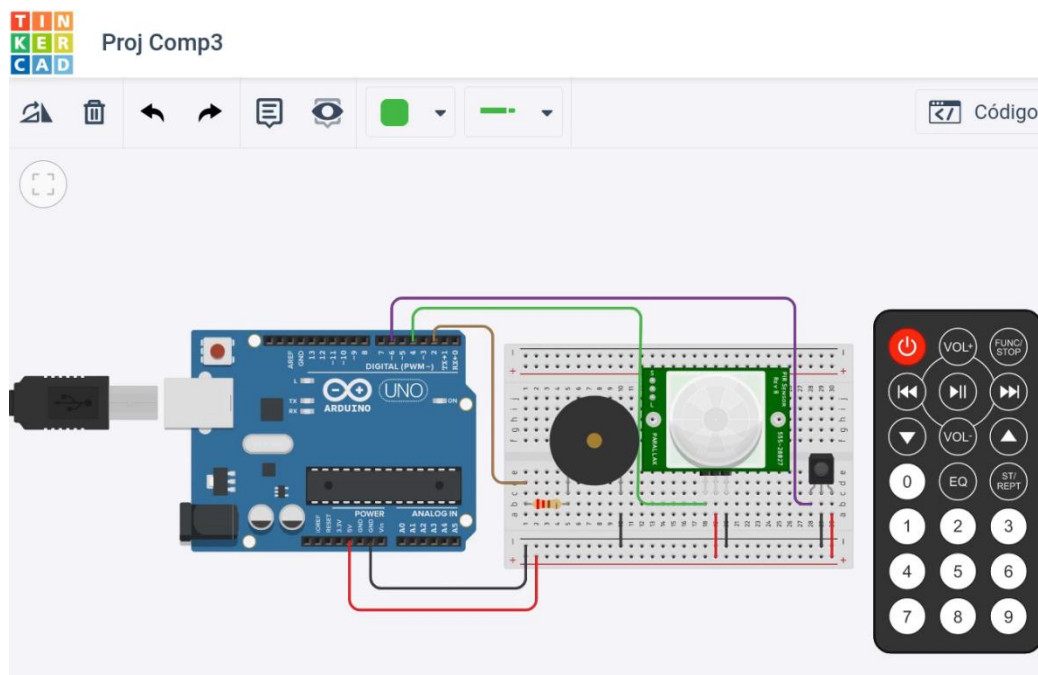
- Divulgação do projeto e dos cursos no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021: a divulgação foi feita nos meios de comunicação do município, sendo TV, rádio, jornal local e redes sociais;
- Oferecimento de duas turmas do curso Arduino: Conceitos, Programação e Aplicação Prática, de maneira remota, com o conteúdo disponibilizado semanalmente durante 10 semanas no ambiente virtual de aprendizado, sendo que em toda segunda-feira eram disponibilizados vídeos gravados pelo bolsista e orientador, assim como material para leitura e uma atividade para avaliação da apreensão do aprendizado a ser desenvolvida no ambiente Tinkercad². Devido ao curso ser totalmente não presencial, não sendo possível a realização das práticas diretamente no hardware (Arduino) então foi utilizado o ambiente Tinkercad que provê um ambiente simulado do Arduino. Nas sextas-feiras a noite, durante 2h, foram ministradas aulas síncronas (em tempo real). Na turma oferecida no segundo semestre de 2020 (01/outubro a 31/dezembro) houve 301 alunos inscritos, dos quais 60 concluíram o curso com êxito, 40 fizeram uma parte do curso, e o restante sequer acessou o material. Já na turma oferecida no primeiro semestre de 2021 (21/março a 31/julho) houveram 219 alunos inscritos, dos quais 53 concluíram o curso com êxito, 30 fizeram uma parte do curso, e o restante sequer acessou o material. Buscou-se em ambos cursos diagnosticar o motivo da baixa adesão dos alunos inscritos, porém não chegou-se a uma conclusão. Foram questionados por email os alunos que sequer acessaram o material o motivo pelo qual não estavam participando, os poucos que responderam, informaram que estavam fazendo outros cursos ou que não tinham tempo. Esclarecemos, que simultaneamente aos cursos de Arduino, foram ofertados outros 4 cursos de extensão relacionados a outros dois projetos de extensão, coordenados pelo coordenador deste projeto e outro professor do DAINF. Nos outros cursos ofertados, a taxa de conclusão foi entre 10 a 20% do número de inscritos. Em contato com colegas de outras universidades federais e institutos federais, os mesmos também relataram que a taxa média de conclusão também não passa de 20%.
- Capacitação de 2 alunos do Curso de Engenharia de Computação, que atuaram como instrutores e auxiliaram na ministração dos cursos.

A Figura 1 apresenta o esquemático do projeto semanal desenvolvido pelos alunos na sétima semana do curso. O projeto simula um sistema de alarme simplificado de uma residência, em que é ativado por um controle remoto infravermelho, o sistema conta com um sensor de movimento e um alarme (buzzer) que dispara caso o sensor de movimento detecte algo se movendo, porém para não disparar o sensor no dia ou quando os moradores da residência estão no imóvel, é possível desligar e ligar o sistema pelo controle remoto. A Figura 2 apresenta o esquemático do projeto semanal da oitava semana do curso. O projeto consiste em simular um ambiente de uma fábrica em que existe uma máquina que move um pistão em duas direções, além disso ela solta uma fumaça que pode ser perigosa. Devido a essa condição, existe 3 tipos de Alarmes Visuais para avisar os funcionários do perigo na utilização da máquina. A primeira luz é amarela (Atenção), a qual é ligada somente quando a distância do pistão é menor ou igual a 1,5 metros. A segunda luz é a laranja (Cuidado), a qual é ligada quando o pistão esta inclinado e por fim a luz vermelha (Perigo), é ligada quando a fumaça é maior ou igual a 80%. Para isso são usados diferentes sensores, como ultrasom, de gás e de inclinação.

² <https://www.tinkercad.com>

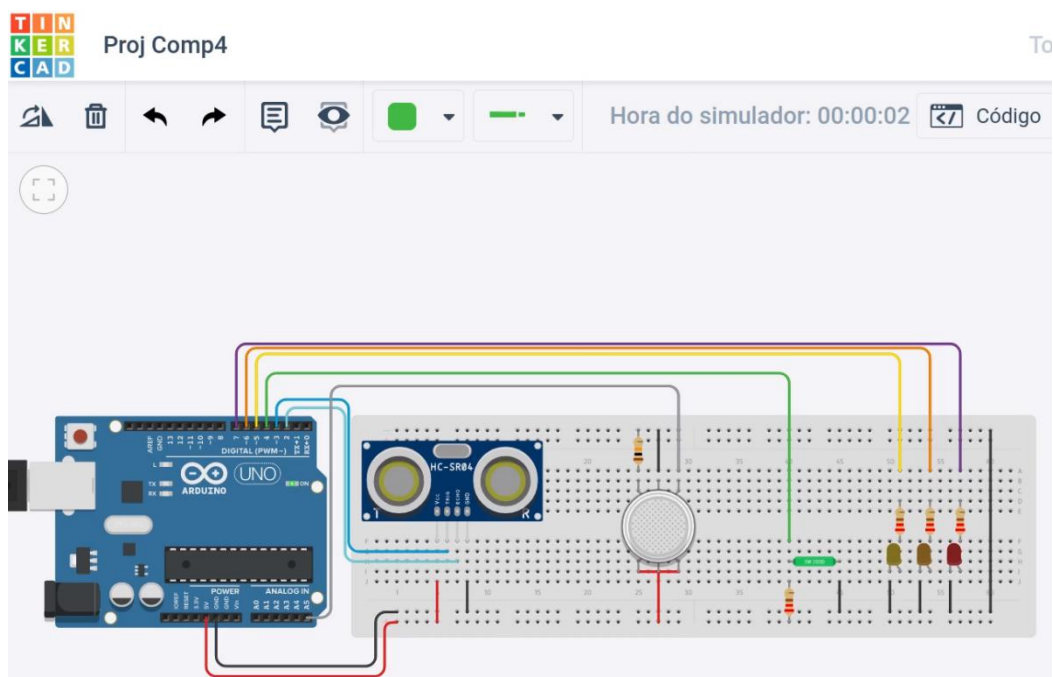


Figura 1 – Projeto semanal - Sistema de alarme



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 2 – Projeto semanal - Sistema de alerta em fábrica



Fonte: Autoria própria (2020).



A realização de pequenos projetos semanais associados a situações práticas permitiu aos alunos visualizarem uma série de possibilidades de desenvolvimento de aplicações. No projeto final o aluno era estimulado a propor um projeto envolvendo os conteúdos vistos em todo o curso, inclusive até usando sensores e atuadores não vistos durante o curso.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (PROREC) pela bolsa concedida aos alunos Felipe José Aleixo Coltri, Leonardo Oliveira Nogueira e Matheus Henrique Xavier.

CONCLUSÃO

A realização dos cursos por meio deste projeto auxilia a sustentar que a UTFPR vem realizando o seu papel de corresponsabilidade pela motivação e incentivo de alunos do ensino médio no ingresso em cursos de tecnologia e engenharia. Com o projeto, acredita-se que tem sido possível desmistificar o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos. Acredita-se que o vínculo entre alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior pode ser muito motivador. Isso no sentido de esses alunos perceberem a importância de estudo e dedicação para que possam ter bom desempenho em processos seletivos de ingresso em cursos superiores. Já foi constatado alguns alunos que fizeram os cursos promovidos pelo DAINF e os motivaram para o ingresso na UTFPR, e atualmente são alunos da UTFPR, alguns inclusive ajudando com voluntários em projetos de extensão.

Em função da pandemia, as ações do projeto tiveram que ser remodeladas, especialmente as aulas que tiveram que migrar para o formato totalmente remoto. Para o tipo de capacitação provida, acredita-se que a prática em ambiente real, usando o Arduino, que o aprendizado pode ser mais enriquecedor. Além disso, observou-se que quando os cursos eram presenciais a taxa de conclusão do cursos era acima de 80% e quando migrou para o remoto, a taxa teve redução para aproximadamente 20%. Porém, por outro lado o alcance do curso foi maior, tendo alunos de outros países, como Portugal.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino**. Disponível em: <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 9 set. 2021.

BRASSCOM. **Relatório Setorial 2019** - BRASSCOM - BRI2-2020-006.01 v34. 2020. Disponível em <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2020/04/P-2020-04-09-Coletiva-de-Imprensa-Relat%C3%B3rio-Setorial-2019-v15.pdf>. Acesso em 14 set. 2021.

FEDERAÇÃO NACIONAL DOS ENGENHEIROS - FNE. Disponível em: <http://www.fne.org.br>. Acesso em: 8 set. 2021.

HRIBERNIK, Karl A., GHRAIRI, Zied, HANS, Carl, THOBEN, Klaus-Dieter. **First Experiences in the Participatory Design of Intelligent Products with Arduino**. Proceedings of the 2011 17th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE 2011). 2011.

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: 10 set. 2021.