



# Robotnik: Divulgação robótica e científica para comunidade

## Robotnik: Robotic and scientific divulgation for the community

Guilherme Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>, Bruno de Macedo Ribeiro Guerreiro<sup>2</sup>,  
João Vitor Kaszuba<sup>3</sup>, Vinicius Pegorini<sup>4</sup>

### RESUMO

Diversos são os motivos para os alunos não procurarem ingressar em cursos da área de computação em uma universidade pública, seja por achar que os cursos são difíceis ou até mesmo não saber da existência desses cursos e da gratuidade da universidade pública, e é justamente nesse contexto que se encaixa esse projeto. A ideia central é construir cursos e materiais publicitários, no âmbito dos cursos de Engenharia de Computação e de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, e que tenham forte apelo midiático. Neste trabalho serão apresentados o desenvolvimento de dois protótipos, sendo um robô Hexapod, projetado para imitar os movimentos e a estabilidade de um inseto de seis patas. Esses robôs são programados para realizar tarefas específicas, como andar em terrenos irregulares, equilibrar objetos e executar tarefas repetitivas. Outro projeto é o Cubo LED 8x8x8, que é num protótipo com 512 LED's ligados entre si em formato de cubo. O Arduino envia sinais para os LED's a fim de exibir diferentes padrões de iluminação e criar efeitos visuais. Ambos os projetos têm o intuito de divulgação tecnológica para escolas e universidades, oferecendo uma oportunidade única para estudantes e entusiastas se familiarizarem com conceitos avançados de robótica e eletrônica de forma prática e envolvente.

**PALAVRAS-CHAVE:** computação; divulgação científica; educação tecnológica; robô.

### ABSTRACT

There are several reasons why students might not consider enrolling in computer-related courses at a public university, whether due to perceiving these courses as challenging or simply being unaware of their existence and the free education offered by public universities. It is precisely within this context that this project fits. The central idea is to create courses and promotional materials within the scope of Computer Engineering and Analysis and Systems Development programs that possess a strong media appeal. This article presents the development of a Hexapod robot designed to mimic the movements and stability of a six-legged insect. These robots are programmed to perform specific tasks such as walking on uneven terrain, balancing objects, and executing repetitive actions. Another project is the 8x8x8 Cube, a prototype consisting of 512 interconnected LEDs arranged in a cube format. The Arduino sends signals to the LEDs to display various lighting patterns and create visual effects. Both projects aim to promote technology awareness in schools and universities, providing a unique opportunity for students and enthusiasts to become familiar with advanced concepts in robotics and electronics through practical and engaging experiences.

**KEYWORDS:** computing; scientific divulgation; technological education; robot.

<sup>1</sup> Bolsista. Curso de Engenharia de Computação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: [guilhermerodrigues1921@gmail.com](mailto:guilhermerodrigues1921@gmail.com).

<sup>2</sup> Curso de Engenharia de Computação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: [jvkaszuba@gmail.com](mailto:jvkaszuba@gmail.com).

<sup>3</sup> Curso de Engenharia de Computação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: [bmguerreiro2012@gmail.com](mailto:bmguerreiro2012@gmail.com).

<sup>4</sup> Orientador. Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil.

E-mail: [vinicius@utfpr.edu.br](mailto:vinicius@utfpr.edu.br). ID Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9584015577266322>.



## INTRODUÇÃO

É comum a falta de conhecimento sobre os cursos disponíveis e atividades realizadas nas universidades públicas por parte dos estudantes do Ensino Médio. Segundo uma pesquisa realizada pelo ICMC da USP, na cidade de São Carlos-SP, estudantes de duas escolas públicas fizeram algumas afirmações, como por exemplo: "É difícil"; "Não tenho dinheiro"; "Não tenho capacidade"; "Prefiro fazer curso técnico". Essa pesquisa mostra que existe uma separação entre a universidade pública e o aluno do ensino básico gratuito (USP, 2017).

Embora a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Pato Branco não tenha um estudo similar ao do ICMC da USP, acredita-se que a região vive uma realidade similar, senão ainda com um grau maior de desinformação que o interior de São Paulo. O fato é que entre os candidatos aprovados no Sistema de Seleção Unificada (Sisu), o número de jovens originários de Pato Branco e região é bastante reduzido, comparado à quantidade de vagas oferecidas. Sendo assim, é importante despertar vocações e descobrir talentos entre os estudantes da região. É possível observar que estudantes da região vão para outras cidades, capitais em sua maioria, na busca de um curso já existente na própria região. Surge então uma indagação: Seriam nossos cursos inferiores? Com certeza não, esse comportamento é reflexo da desinformação e da baixa qualidade de marketing dos cursos ofertados pela UTFPR.

E é justamente nesse contexto que se encaixa esse projeto. A ideia central é construir materiais publicitários, no âmbito dos cursos de Engenharia de Computação e de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, que fiquem na universidade e que tenham forte apelo midiático. Tal material, pós desenvolvimento será utilizado em diferentes campanhas de marketing universitário, a citar a Feira de Profissões; a Feira Inventum, que é uma feira de tecnologia; a semana de recepção de calouros e visitas a escolas públicas e particulares para divulgação dos cursos/universidade.

O processo mais importante durante uma atividade de extensão é a produção de novos conhecimentos por meio da interação entre os membros da universidade e da sociedade. Uma das justificativas da execução deste projeto é o fornecimento do conhecimento produzido cursos da área de computação da UTFPR por meio dos projetos apresentados e dos cursos sobre conceitos básicos de robótica. E, como retorno, receberá conhecimento da sociedade relacionado às percepções que os estudantes do ensino médio e a comunidade possuem em relação aos cursos da área de computação da UTFPR. Essas informações coletadas podem servir de subsídio para futuras campanhas para divulgação dos cursos visando captar novos ingressantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados os materiais utilizados para a construção dos protótipos desenvolvidos neste trabalho, um robô Hexapod ([ROBOTICS, 2022](#)) e um cubo de LED ([INSTRUC-TABLES, 2022](#)) que é uma matriz 8x8x8. Também será descrita a metodologia empregada no desenvolvimento do trabalho.

No Quadro 1 é apresentada a lista de materiais utilizados para construir o robô Hexapod. Dessa lista os atuadores do robô Hexapod são gerenciados por um Arduino Nano, assim como o *gamepad* responsável pelos movimentos do Hexapod.



**Quadro 1 – Lista de materiais do robô Hexapod.**

<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Finalidade</b>
Arduino Nano	2	O Arduino Nano é uma placa de desenvolvimento eletrônico baseada no microcontrolador ATmega328P. Com pinos de entrada/saída digital e analógica, ela permite a conexão de sensores e atuadores e permitiu o controle do Hexapod e Gamepad.
Módulo PWM Servo Adafruit	1	O Módulo PWM Servo Adafruit é um dispositivo eletrônico que permite controlar servomotores. Com ele foi possível gerar sinais de modulação por largura de pulso (PWM) para controlar a posição e velocidade dos 12 servomotores.
Micro Servo Motor	12	Um Micro Servo Motor é um pequeno dispositivo mecânico que é capaz de controlar a posição angular de um eixo de saída com alta precisão usado para fazer o movimento das patas do Hexapod.
Módulo Bluetooth HC05	2	O Módulo Bluetooth HC05 é um dispositivo de comunicação sem fio que permitiu estabelecer conexões Bluetooth entre Hexapod e Gamepad.
Regulador de Tensão UBEC 5V 3A	1	Um Rocker Switch é um tipo de interruptor elétrico que possui uma alavanca que pode ser pressionada em duas direções opostas para ligar ou desligar o circuito.
Rocker Switch	2	Um Rocker Switch é um tipo de interruptor elétrico que possui uma alavanca que pode ser pressionada em duas direções opostas para ligar ou desligar o circuito.
Bateria Li-Ion 18650 3.7v 3800mAH	2	Para a alimentação do Hexapod foram utilizadas duas Baterias Li-Ion.
Case suporte de baterias 18650	1	Para conectar as Baterias Li-Ion ao Hexapod foi utilizado um Case suporte de baterias 18650.
Potenciômetro 10k Ohm	1	Um Potenciômetro é um componente eletrônico utilizado para controlar a resistência elétrica do circuito e foi usado para selecionar o modo de operação do Hexapod.
Jumper	10	Um Jumper é um pequeno cabo utilizado para estabelecer conexões entre os pinos de placa Arduino Nano com os módulos.
Bateria 9V	1	Para a alimentação do Gamepad foi usada uma Bateria 9V.
Clip Bateria 9V	1	Para conectar a Bateria 9V ao Arduino Nano foi utilizado um Clip para Bateria 9V.
Módulo Matriz de botão 4x4	1	Uma Matriz de Botão 4x4 é um conjunto de 16 botões organizados em uma matriz de 4 linhas por 4 colunas. Cada linha ativa um Modo, e cada coluna ativa uma Animação do Hexapod.
Módulo de botão Dpad	1	Um Módulo de Botão Dpad é um componente eletrônico projetado para fornecer uma interface de controle direcional do Hexapod.
Material Impresso em 3D	1	Foram impressas as partes da estrutura do Hexapod: chassi, tampa, seis pernas e doze peças em forma de U para suporte dos servos. Gamepad: tampa, base, entrada da bateria.

**Fonte: Elaborado pelos autores (2023).**

Já os materiais utilizados para construção do cubo de LED estão listados no Quadro 2. Dessa lista o Arduino será responsável pelo controle das animações do cubo e os circuitos integrados (CI) 74hc595 e ULN2803 serão utilizados para controlar as entradas e saídas da matriz de LED.



Quadro 2 – Lista de materiais do Cubo de LED.

Material	Quantidade	Finalidade
Arduino Mega	1	O Arduino Mega é uma placa de desenvolvimento baseada no ATmega2560. Foi utilizado no projeto para controle do sistema.
LED	512	O LED é um diodo semiconductor, que quando é energizado, emite luz visível. Utilizado para exibir as imagens geradas pelo microcontrolador.
CI 74hc595	8	É um circuito integrado registrador de deslocamento com entrada serial de 8 bits e saídas seriais de 8 bits ou paralelas de 3 estados. Usado para controlar as entradas de cada camada da matriz de LED.
CI ULN2803	1	É um circuito integrado com oito transistores Darlington, utilizado para controle de cargas de alta corrente com sinais de baixa potência. Usado para controlar as saídas de todas as camadas da matriz de LED.
Cabo rígido de Cobre	30 metros	Cabo condutor sólido utilizado para fazer a estrutura do Cubo de LED.
Jumper	50	É um pequeno fio condutor, utilizado para fazer conexões entre a Placa do circuito, Cubo e Arduino.
Resistor 150 ohm	64	É um componente eletrônico utilizado para limitar a corrente elétrica em circuitos e proteger e ajustar a tensão dos LEDs.
Material Impresso em 3D	1	Case, tampa, painel do Display, base para solda dos Led's.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Neste projeto foram desenvolvidos projetos robóticos de código aberto. A escolha de projetos de código aberto se dá pela facilidade e velocidade com que eles podem ser concluídos. Sob uma perspectiva de marketing os projetos baseados em hardware são muito mais apelativos e chamam muito mais a atenção dos visitantes dos eventos nos quais o projeto será apresentado. E, especificamente para Engenharia de Computação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas, a robótica é uma área que desperta bastante interesse e suas aplicações são bem práticas e visíveis.

Embora a ideia não seja limitar esse projeto a robótica, inicialmente esse foi o foco principal. Um robô é físico, e, portanto, tanto o seu código quanto seu hardware estão sujeitos à licença proprietária. Felizmente, há uma série de plataformas que possuem o hardware disponibilizado gratuitamente, ou seja, todo material, código e material de como montar estão disponíveis.

Assim, o desenvolvimento dos projetos foi dividido em 5 etapas, sendo a primeira a escolha do protótipo a ser desenvolvido, com base nos componentes disponíveis na sala de apoio da UTFPR. Na segunda etapa são reunidos os materiais necessários para o desenvolvimento, como os projetos de código aberto geralmente tem a lista de materiais disponíveis, nessa etapa eles são solicitados ao laboratório de apoio da universidade. Na terceira etapa são montados os protótipos, essa etapa geralmente envolve a solda de componentes eletrônicos, impressões 3D e ajustes nos projetos originais afim de realizar melhorias nos projetos escolhidos. Na quarta etapa são realizados os testes e ajustes para que o protótipo possa ser apresentado nas feiras. Por fim, na quinta etapa do projeto o código fonte, modelagem 3D e demais ajustes feitos no projeto original são compartilhados com a comunidade por meio de repositórios *Git* e, os protótipos são apresentados nas feiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado do trabalho foram produzidos dois protótipos funcionais, um robô Hexapod (ROBOTICS, 2022) e um cubo de LED (INSTRUCTABLES, 2022), ambos são projetos de código aberto, que permitem a reprodução e modificações.

O Hexapod é apresentado como uma solução educacional e acessível. O projeto foi elaborado para incentivar a aprendizagem, por meio da exploração e experimentação, de diversas áreas de conhecimento. Dentre essas, a eletrônica e a programação podem ser citadas como as principais, uma vez que, o entendimento delas era imprescindível para a execução do Hexapod. Além dessas, uma outra área que foi amplamente utilizada durante o projeto foi a modelagem e impressão 3D, tendo em vista que toda a estrutura do projeto foi baseada nela. Na Figura 1 pode ser visualizada uma imagem o robô Hexapod finalizado juntamente com o *gamepad*.

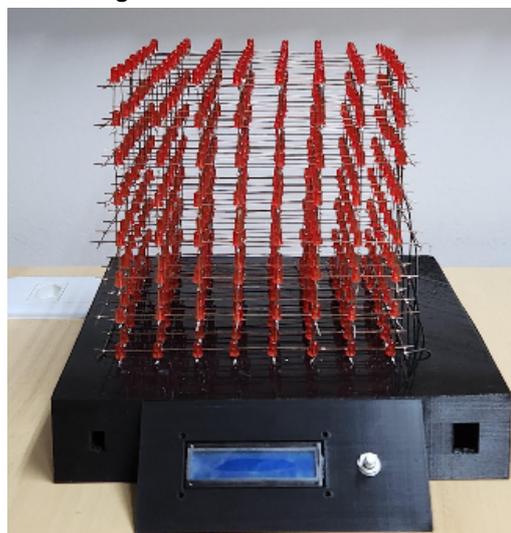
Já o cubo de LED 8x8x8 feito com Arduino é um projeto que combina eletrônica e programação em um único dispositivo tridimensional. Composto por 512 LEDs organizados em uma matriz cúbica, esse cubo oferece uma plataforma para a exibição de padrões, imagens e animações em três dimensões, criando um impacto visual no expectador. Na Figura 2 é apresentado o cubo de LED desenvolvido no projeto.

Figura 1 – Hexapod



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 2 – Cubo de LED 8x8x8



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Feira de Profissões que aconteceu nos dia 01 e 02 de junho de 2022 foi realizada a exposição de protótipos já desenvolvidos pelo projeto afim de apresentar os cursos de Engenharia de Computação e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de sistemas. Na feira é possível o contato entre os integrantes do projeto com os estudantes do ensino médio que visitam a feira. Foram apresentados os protótipos e a sua relação com os cursos da área de computação.

No evento Dia da Tecnologia que aconteceu no dia 17 de novembro de 2022 foi realizada a exposição do robô Hexapod ligado na configuração demonstração, em que onde foi demonstrado os movimentos de locomoção do robô com um movimento de dança ao final.

## CONCLUSÃO

Os protótipos produzidos como resultado deste trabalho podem beneficiar tanto educadores quanto alunos. Pois além de serem utilizados para divulgação dos cursos os alunos podem montá-los, programá-los e, assim, compreender os fundamentos das disciplinas dos cursos de computação.



A divulgação dos protótipos nos eventos permitem a interação entre os estudantes e a sociedade, permitindo que o trabalho feito na universidade seja apresentado. Além disso a apresentação na feira de profissão permite a apresentação dos projetos de robótica para os estudantes do ensino médio podendo despertar o interesse desses estudantes pela área de computação.

Como trabalhos futuros será realizado o desenvolvimento de novos protótipos robóticos. Além disso, a próxima edição do projeto prevê cursos de robótica para os estudantes do ensino médio, para aproximar ainda mais a sociedade da universidade.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a todos os que colaboraram para a realização deste projeto. O projeto foi financiado com uma bolsa de extensão da UTFPR disponibilizada pela PROREC.

### **Disponibilidade de Código**

Todos os códigos desenvolvidos durante o projeto são públicos e foram disponibilizados por meio dos endereços eletrônicos: <https://github.com/DAINF-PB-Robotnik/Hexapod> e <https://github.com/DAINF-PB-Robotnik/Cube-8x8x8>.

### **Conflito de interesse**

Não há conflito de interesse.

### **REFERÊNCIAS**

INSTRUCTABLES. **Instructables - LED Cube 8x8x8**. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: [🔗](#).

ROBOTICS, Vorpal. **Vorpal Robotics Hexapod**. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: [🔗](#).