

# A ROBÓTICA EDUCATIVA COM USO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS, MANUFATURA ADITIVA E BIOPLÁSTICO

*Adriel Bertin dos Santos, Gabriel Oliveira da Silva, Kaique Ramirez Tavares da Silva, Sophia Loureiro dos Reis Teodoro, Pedro Paulo da Cunha Machado  
pedro.machado@ifrj.edu.br*

A robótica educativa representa uma abordagem inovadora que promove o aprendizado por meio da integração com as tecnologias presentes no cotidiano dos estudantes, estimulando habilidades como lógica, criatividade, pensamento crítico e cooperação em equipe. O objetivo deste projeto foi construir um robô educativo, microcontrolado, com dois braços em alumínio e duas rodas, com dimensões de 1,0 m de comprimento, 0,7 m de largura e 0,6 m de altura, com a capacidade de emitir expressões emocionais faciais, ter a possibilidade de ser autoguiado por sonar ou ser controlado de forma remota por comunicação Bluetooth e utilizar, na sua estrutura, materiais recicláveis. Foram programadas as expressões emocionais faciais “raiva”, “sério” e “feliz”, para maior interatividade com as pessoas, e, para isso, utilizou-se fitas de LED RGB. Os braços foram confeccionados com régua de alumínio usadas para nivelar paredes de alvenaria e, para a estrutura do corpo, utilizou-se garrafas PET de refrigerantes de dois litros. As demais peças e engrenagens foram criadas por manufatura aditiva em PETG (polietileno tereftalato glicol), bioplástico PLA (ácido polilático) e TPU (poliuretano termoplástico). As rodas são carretéis vazios usados para filamentos de impressão 3D. Todos os eixos e articulações utilizaram rolamentos rígidos de esferas MR126ZZ, com diâmetro externo de 12,0 mm, diâmetro interno de 6,0 mm e 4,0 mm de espessura. Os eixos usados nos braços, nas articulações e nas rodas são de aço SAE 1045 com 6 mm de diâmetro. A programação do robô foi realizada em linguagem C/C++ no ambiente Arduino IDE utilizando a placa Arduino NANO. Dois servomotores com torque de 22 kgf·cm são responsáveis pela tração dos braços. A modelagem das peças e o fatiamento gráfico foram feitos com softwares gratuitos. A interação com o robô pode ser feita de duas formas: via conexão Bluetooth com celular, em que comandos são enviados por um usuário, ou no modo autônomo, no qual se movimenta guiando-se por sonar, via sensor ultrassônico HC-SR04, instalado na cabeça. A energia é fornecida por uma bateria LiPo (polímero de lítio) de 11,1 volts, três células, com 2200 mAh, para 20 minutos de autonomia de funcionamento. Este trabalho contempla os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU: ODS 4, 9, 11, 12 e 13.

**Palavras-chave:** robótica; manufatura aditiva; automação; educação.

**Área de conhecimento:** Engenharias.

**Financiamento:** IFRJ, CNPq, FAPERJ, CAPES e outro(s), se houver.

