



DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE PARA SISTEMAS¹

Francisco Luis Diello Bressan², Gustavo Eckhardt³, Mauricio de Campos⁴, Paulo S. Sausen⁵, Airam T. Z. R. Sausen⁶

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na Unijuí; projeto de pesquisa realizado no Grupo de Automação Industrial e Controle - GAIC.

² Estudante do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, financiado pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - PIBIC/UNIJUÍ.

³ Estudante do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.

⁴ Professor orientador da pesquisa.

⁵ Professor orientador da pesquisa.

⁶ Professora orientadora da pesquisa.

INTRODUÇÃO

A robótica é uma área cuja notoriedade, de forma disseminada, é relativamente recente, tendo ganhado muito espaço mundo afora, em especial, para o caso desta pesquisa, sendo adotada como método de ensino em muitos lugares do mundo nas últimas duas décadas, com robôs sendo amplamente utilizados como material didático para ensinar aos jovens sobre ciência, matemática, tecnologia e área afins; sendo comprovadamente muito efetiva para o aprendizado dos mesmos.

Entretanto, muitas vezes a robótica é lembrada por sua complexidade e pouca inclusividade, visto que o custo de muitos robôs é elevado demais para muitas pessoas. Tendo em mente uma maior acessibilidade para a área, o referido projeto tem como intuito fazer uso de conceitos da programação, em linguagem C++, no software de programação do Arduino para a criação de um robô, mais especificamente um carrinho de controle remoto, que pode ser controlado por celular; tudo isso com o mínimo de custo possível, visando uma acessibilidade ampla.

A C++ é uma linguagem de programação de propósito geral, disponível em qualquer computador; que foi desenvolvida para tornar o ambiente de programação mais amigável para o programador; se tratando de uma espécie de superconjunto da linguagem C, mas melhorada (STROUSTRUP, 1986). Sendo a linguagem padrão no uso do Arduino por conta de sua simplicidade e rapidez.

Arduino é uma plataforma aberta de eletrônica, que tem como base um software e

hardware simples e fácil de se utilizar; sendo capaz de fazer a leitura de sinais de entrada, para acender um sensor, por exemplo, e transformá-lo em uma saída, como acender um LED; sendo possível programar um microcontrolador através do seu software para que essas instruções sejam processadas (ARDUINO, 2023).

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica juntamente com a montagem do protótipo de um carro controlado remotamente. A pesquisa bibliográfica serviu de subsídio teórico para a aplicação prática e foi realizada com base em artigos científicos, bem como na biblioteca pública disponível na internet sobre programação no Software Arduino e sobre os componentes eletrônicos do protótipo. A montagem dos circuitos foi possibilitada pelos materiais disponíveis no Grupo de Automação Industrial e Controle, GAIC, localizado no espaço Mais Inovação, nos domínios da UNIJUÍ, sendo que todo o processo de pesquisa e construção foi realizado na sede deste com o auxílio dos demais bolsistas e acompanhamento do professor orientador.

Os materiais utilizados no projeto contam com uma placa Arduino Uno (Figura 1), que é um microcontrolador, a base que recebe os comandos para que o sistema funcione; seguido de um Motor Shield (Figura 2) com dois CIs L293D e um SN74 (ponte H), que realiza o controle de dois motores (motores DC) utilizados no processo; o último dos principais materiais é o módulo de bluetooth HC-05 (Figura 3), utilizado para se comunicar com um celular através de um aplicativo chamado de Bluetooth RC Controller, desenvolvido pela Andi.co.

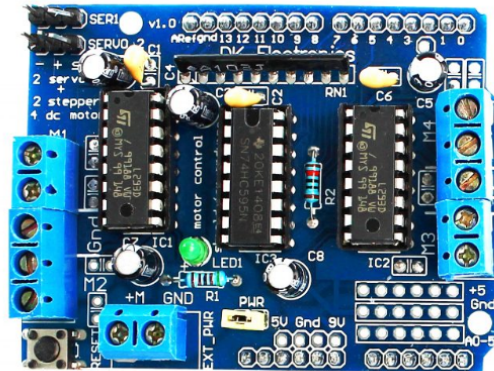
Figura 1: Placa Arduino Uno R3





Fonte: Arduino® UNO R3 Product Reference Manual, 2023

Figura 2: Motor Shield L293D



Fonte: UsinaInfo, 2019.

Figura 3: Módulo de Bluetooth HC-05



Fonte: ITead Studio; HC-05 Bluetooth to Serial Port Module, 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo se iniciou com a familiarização com a plataforma do Arduino, bem como com a linguagem de programação C++ utilizada pelo mesmo; feitas algumas atividades práticas sobre o assunto seguiu-se com o entendimento das peças utilizadas no projeto; a placa Arduino Uno e seus respectivos pinos de entrada/saída foram os primeiros a serem abordados, seguido da placa do Motor Shield, que acopla-se ao Arduino de maneira simples; nesta placa que se ligam os motores, que são controlados através dos CIs L293D e SN74; por se conectar diretamente ao VCC e GND do Arduino, a alimentação pode ser feita através do próprio Motor Shield, nesse caso foram utilizadas quatro (4) pilhas de 1,5 Volts. A conexão do módulo de bluetooth também é feita no Motor Shield, com a ressalva da necessidade de

fazer-se um divisor resistivo na saída de informação do Arduino (Tx) para o Módulo Bluetooth (Rx), visto que na entrada (Rx) são recomendados 3,3 V, diferentemente dos 5 V de nível que o Arduino oferece em suas saídas.

Após isso, foram conectados os motores ao shield, que é alimentado por um conjunto de quatro (4) pilhas; os primeiros testes foram feitos com alimentação direta de uma fonte de tensão, ajustada para 6 V, onde o carrinho apresentou um bom funcionamento; quando trocada à fonte pelas pilhas, esse mesmo funcionamento não se repetiu. Uma possível explicação para isso é que as pilhas não estejam sendo capazes de fornecer a corrente necessária para os motores funcionarem; já com a fonte conectada isso não acontece pois é possível ajustar o nível de corrente devido ao fato da fonte ter uma resistência interna.

Mudando de foco, à parte do que diz respeito aos componentes físicos do robô, há a parte da programação, que é a base para a operação deste; a biblioteca do Motor Shield pré-define as conexões entre este e o Arduino Uno, também configurando a rotação dos motores; a partir disso tem-se, através das linhas de comandos do software do Arduino que, com algumas pré-definições existentes no aplicativo do celular, fazem com que motor vá para frente ou para trás, bem como para esquerda ou direita, quando os motores são configurados para rotacionar em direções opostas um do outro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, todo o processo se mostrou satisfatório, com a montagem do carro tendo sido realizada com sucesso, ele apresentou boa eficiência, respondendo aos comandos programados como esperado e acima de tudo se mostrou um projeto simples, que se encaixa no que foi planejado se tratando de um estudo na área da robótica educacional, voltado para um público com pouca ou nenhuma experiência na área.

Conclui-se que é sim possível a utilização da robótica como um possível potencializador no aprendizado dos jovens, sendo esse projeto do carro de controle remoto algo possível de ser trabalhado em escolas ou outros ambientes voltados para a educação; é constatado o porém, que apesar de sim, se tratar de um projeto de baixo custo, há também a necessidade de se ter ao menos um telefone celular para poder utilizar o aplicativo, o que pode acabar sendo um empecilho em certos casos, entretanto, existem coisas cuja necessidade é primordial quando estamos tratando de programação.



Palavras-chave: Robótica, Arduino, Programação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANWAR, Saira et al. **A systematic review of studies on educational robotics**. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), v. 9, n. 2, p. 2, 2019.

ARDUINO. **Language Reference**. 2023. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/en/>. Acesso em 29 de julho. 2023.

ITEAD STUDIOS. **HC-05-Bluetooth to Serial Port Module**. HC-05. Junho de 2010.

OLIVEIRA, Marcelo Eduardo de et al. **Introdução à robótica educacional com Arduino – hands on! Iniciante**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2020. DOI: Disponível em: <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/483>. Acesso em 31 julho. 2023.

STRAUB, Matheus Gebert. **MOTOR SHIELD L293D – DRIVER PONTE H NO CONTROLE DE MOTORES**. UsinaInfo, 2019. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/motor-shield-l293d-driver-ponte-h-no-controle-de-motors/>. Acesso em 29 de julho. 2023

STROUSTRUP, Bjarne. **An overview of C++**. In: Proceedings of the 1986 SIGPLAN workshop on Object-oriented programming. 1986. p. 7-18.

TEXAS INSTRUMENTS. **L293x Quadruple Half-H Drivers**. L293; L293D. Setembro de 1986. [Revisado em Jan. 2016].