



DESENVOLVIMENTO DE BRAÇO ROBÓTICO CONTROLADO POR ARDUÍNO PARA LUTA DE BRAÇO DE FERRO

Saabrina Fernandes Hijazi¹, Fernando Rodrigo Moro², Camila Maria Galo da Silva³

Acadêmica do Curso de Engenharia de Controle e Automação, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Bolsista PIBIT¹²/ICETI- UniCesumar. saahijazi@hotmail.com

Orientador, Mestre, Departamento de Pesquisa, UNICESUMAR. Pesquisador do Instituto Cesumar de Tecnologia e Inovação – ICETI. fernando.moro@unicesumar.edu.br

Coorientadora, Mestre, Departamento de Pesquisa, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Tecnologia e Inovação – ICET. camila.galo@unicesumar.edu.br

RESUMO

O presente trabalho aborda o desenvolvimento de um braço robótico de baixo custo, cuja finalidade é participar de lutas de braço de ferro. No desenvolvimento do braço robótico, um dos objetivos foi a realização dos principais movimentos, de flexão e extensão dos dedos, de inclinar o braço levantando e o abaixando para permitir a partida e a regulação da altura do braço com relação ao do competidor. Para a prototipagem da prótese utilizou-se uma impressora 3D, fazendo a confecção estrutural e de peças mecânicas para movimentação e foi utilizada a plataforma de hardware Arduino IDE para o controle dos movimentos. A construção do projeto tem como área de atuação o entretenimento e também o ambiente educacional para fixação de conceitos, tendo como função participar de competições de braço de ferro, tendo como oponentes o próprio público. Para tal, do ponto de vista metodológico, esta pesquisa quanto a natureza se caracteriza como aplicada; seus objetivos são do tipo explicativa com modalidade experimental e sua abordagem é qualitativa. Ao final deste projeto é esperado que o braço robótico seja capaz de realizar os movimentos necessários para a luta de braço de ferro, tendo uma estrutura estável e duradoura.

PALAVRAS-CHAVE: Impressora 3D; Queda de braço; Robótica.

1 INTRODUÇÃO

A robótica é a ciência que está encarregada de planejar e construir robôs, englobando várias áreas como as engenharias mecânica e elétrica, e diversos ramos da física e computação (SANTOS; PADILLA, 2016). Dentro deste vasto campo que é a robótica, destacam-se os chamados manipuladores robóticos, definidos como máquinas programáveis de propósito geral (SANTOS; PADILLA, 2016). Esses manipuladores são constantemente utilizados para realizar diversas tarefas, principalmente nas indústrias. Adicionalmente, ainda existe a possibilidade de alterar a programação, mudando facilmente o modo de operação do manipulador. Dentre as várias opções de manipuladores robóticos, tem-se o Arduino, que se trata de uma plataforma de hardware livre, projetada com um microcontrolador com suporte entrada/saída embutido e uma linguagem de programação personalizada (MEGDA; MOREIRA; FASSBINDER, 2012). O objetivo do Arduino é permitir a criação de ferramentas que são acessíveis, com baixo custo, flexíveis e fáceis de se usar por iniciantes, principalmente para aqueles que não têm acesso aos controladores e ferramentas mais sofisticadas (MEGDA; MOREIRA; FASSBINDER, 2012). Dentre as várias possibilidades de se usar um Arduino, destaca-se no uso para a programação de braços robóticos. O braço robótico é uma evolução do braço mecânico, sendo capaz de reproduzir diversos movimentos humanos, pois possui vários eixos de deslocamento, que, agregado ao recurso de um computador, consegue realizar programas de diversas finalidades. Por realizar movimentos no espaço, o braço robótico consegue transferir ferramentas ou objetos de um lugar para outro conforme sua programação, baseando-se sobre o ambiente através de sensores (SANTOS; ROCHA; DECKER, 2015).



Outra ferramenta interessante utilizada no projeto é a impressora 3D. A impressão tridimensional foi desenvolvida nos Estados Unidos a mais de 30 anos, inaugurada a primeira em 1986 e desde então foram aprimorando as técnicas e tecnologias. Atualmente, esta tecnologia inovadora recebeu o conhecimento de universidades, institutos e organizações, o mercado é muito amplo e padrão, distinto com base no segmento de mercado. Suas vantagens sobre os outros processos é a velocidade, permite uma fabricação integrada, menor custo, complexidade no design e redução dos riscos.

A presente pesquisa objetiva a criação de um braço robótico capaz de realizar inúmeros movimentos de repetição com a utilização do microcontrolador Arduino, sua produção está direcionada a ser um passatempo, uma brincadeira com fins educacionais a quem possui o interesse de estudar o seu desenvolvimento e aprimoramento. Um robô de entretenimento é, como o nome indica, um robô que não é feito para uso utilitário, como na produção ou nos serviços domésticos, mas para o único prazer subjetivo do ser humano. Ele serve, geralmente o proprietário ou seus colegas de casa, convidados ou clientes, seu intuito é participar de lutas de braço de ferro, podendo variar seus adversários entre outros robôs ou humanos, crianças ou adultos. "O setor do entretenimento ao longo dos tempos tem vindo a incrementar a utilização de robôs. Os exemplos mais marcantes para a população jovem são os animais de estimação robóticos, como cães, gatos, etc." (GONÇALVES; 2011).

2 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi subdividido em quatro partes, sendo elas o desenvolvimento do modelo estrutural 3D, realização do circuito elétrico, desenvolver um programa funcional que realize o controle dos motores da forma planejada, montagem e realização dos testes.

A impressora utilizada no trabalho é do tipo extrusão - FDM, modelo Ender 3 da marca Creality, com uma área de trabalho de 220 mm x 220 mm x 250 mm. Dos atuadores, para ser empregado no projeto foi escolhido o motor de passo, totalizando dois motores no total, sendo um para o movimento de flexão e extensão dos dedos e outro para o movimento de inclinação do antebraço. O motor de passo é um tipo de motor que tem a capacidade de converter um sinal de entrada em um ângulo de rotação, com extrema precisão de giro (MATTEDE; 2022). Diferente de outros motores, o motor de passo possui um número fixo de polos magnéticos, que determinam os passos do motor sem a necessidade de escovas. As articulações dos dedos se basearam em um brinquedo chamado "mão biônica", na qual utiliza de uma fita de plástico que está ligada aos dedos e se estende até o antebraço onde será puxado por uma engrenagem, fazendo os movimentos de flexão e extensão dos dedos.

O microcontrolador adotado para o projeto foi o Arduino UNO, modelo mais popular por sua versatilidade. Como se trata de uma plataforma portátil, a programação da mão robótica é prática e acessível, para isso, o Arduino Uno dispõe de conexão USB (*Universal Serial Bus*) integrada à placa. Além disso, outro ponto para aquisição é que pode ser facilmente encontrado e a um preço acessível. E principalmente, por conciliar dimensões e peso reduzidos (25 g distribuídos em 68,6 mm x 53,4 mm). E o software utilizado para a programação foi o Arduino (IDE), ele permite escrever programas e carregá-los em sua placa.

Para a montagem do controle do projeto, foram utilizados os seguintes componentes:

- Computador;
- Arduino UNO;



- Protoboard;
- 2 x motores de passo;
- Display de 7 segmentos;
- Driver Ponte H;
- Jumpers;
- 6 x resistores;
- Bateria 12V.

3 CONCLUSÃO

A partir do software SolidWorks foi possível o desenvolvimento 3D do projeto, ao final obteve-se o seguinte modelo estrutural mostrado nas imagens A e B da figura 1.

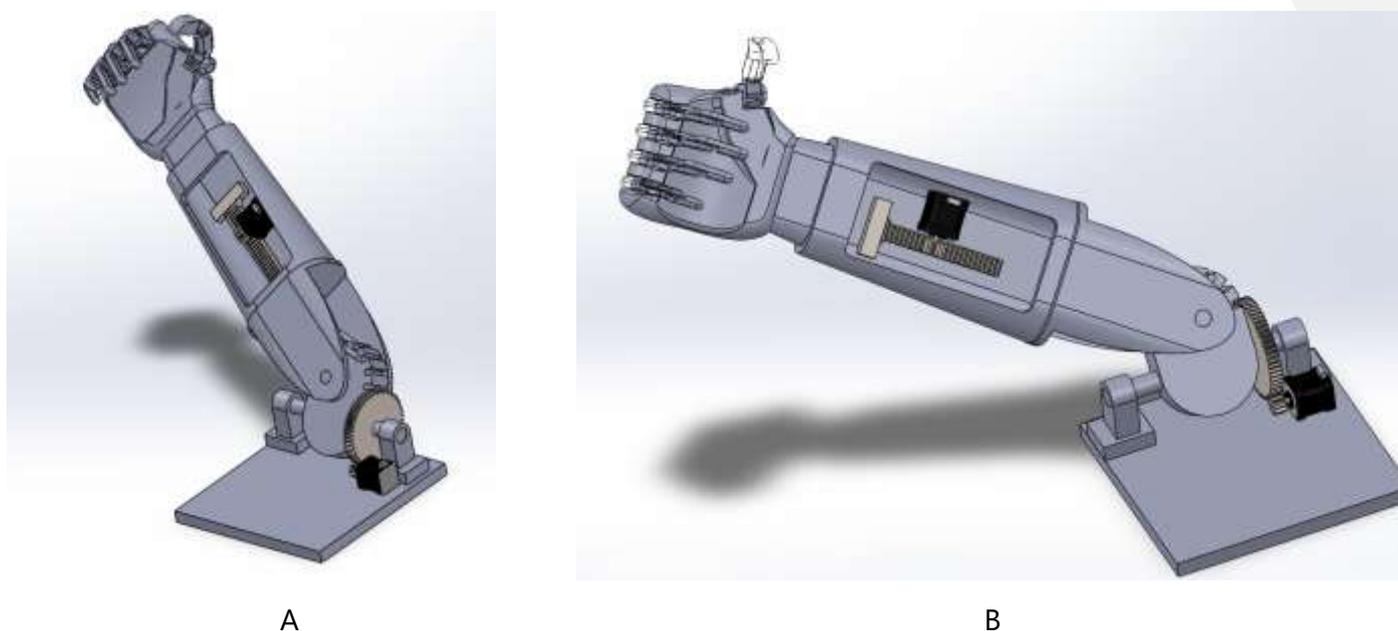
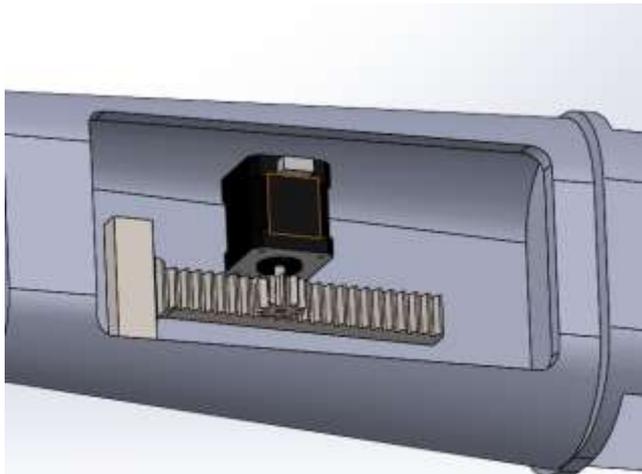


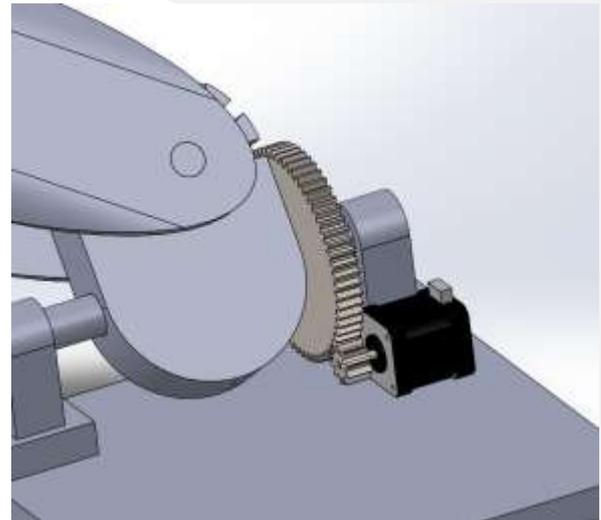
Figura 1 A e B: Modelo estrutural projetado em 3D no software SolidWorks

Fonte: Autoria da autora (2022)

Neste trabalho, os movimentos necessários foram desenvolvidos a partir de quatro engrenagens uma sendo cremalheira, mostrado na Figura 2.



A

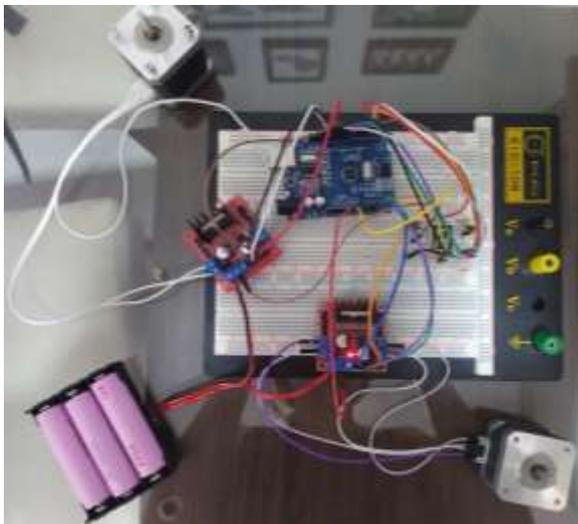


B

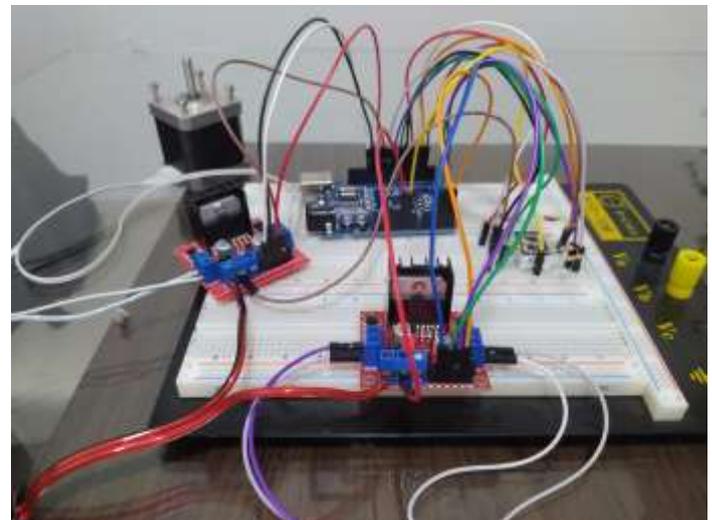
Figura 2 A e B: Modelo estrutural do projeto com foco nas engrenagens

Fonte: Autoria da autora (2022)

Após o desenvolvimento e montagem do circuito concluído e a programação transferida ao Arduino, temos o seguinte circuito elétrico montado presente nas imagens A e B da Figura 3.



A



B

Figura 3 A e B: Montagem do circuito elétrico com os componentes

Fonte: Autoria da autora (2022)

Devido ao desenvolvimento atual da impressão estrutural do projeto, os resultados completos não foram obtidos, o circuito elétrico obteve um resultado eficiente depois da realização de testes com a compilação da programação inserida no Arduino.

REFERÊNCIAS



SANTOS, L. A.; PADILHA, E. P. R. **Construção de um protótipo microcontrolado com interface de comunicação com um microcontrolador.** Mostra Nacional de Robótica (MNR). Vitória da Conquista - BA, 2016. Disponível em:
<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/689a7503341a8d70b4e4712fe14a2688.pdf>. Acesso em: julho de 2022.

MEGDA, O. A.; MOREIRA, H.R.; FASSBINDER, A. G. O. **Desenvolvimento de um braço manipulador robótico simples, didático e de baixo custo utilizando arduíno.** Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do sul de Minas. Muzambinho - MG, 2012. Disponível em:
<http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/119399978d410c41baced8c0714a55dc.pdf>. Acesso em: julho de 2022.

SANTOS, A. V.; ROCHA, A. J.; DECKER, G. **Controle de braço robótico através da captura de movimento.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. Joinville - SC, 2015. Disponível em:
<http://joinville.ifsc.edu.br/~bibliotecajoi/arquivos/tcc/mecind/157099.pdf>. Acesso em: julho de 2022.

Robô de entretenimento – HiSoUR Arte Cultura Exposição. Disponível em:
<https://www.hisour.com/pt/entertainment-robot-43090/>. Acesso em: 25 ago. 2022.

O que é motor de passo? Funcionamento e aplicações! Disponível em:
<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-motor-de-passo-funcionamento-aplicacoes/#:~:text=O%20motor%20de%20passo%20%C3%A9>. Acesso em: 24 set. 2022.

JORGE, P.; GONÇALVES, S. **"A Robot in Every Home" 2S L QIm R.** Disponível em:
https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/3075/1/R_IPCB2_2.pdf. Acesso em: 24 set. 2022.