

BRAÇO ROBÓTICO ARTICULADO CONTROLADO POR ARDUÍNO PARA DEMONSTRAÇÃO DO EMPREGO DA ROBÓTICA NAS INDÚSTRIAS

Caio C. Silva¹, Fernando R. Ferreira², William A. C. Oliveira³, Alipio A. Fernandes⁴, Jair P. de Albuquerque⁵, Gustavo Kimura Montanha⁶

¹Graduando em Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu, caiocaesarsilva@gmail.com

²Graduando em Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu, fcmjferreira@gmail.com

³Graduando em Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu, willdrums@gmail.com

⁴Graduando em Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu, alipioa.fernandes@hotmail.com

⁵Graduando em Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu, jpaeletrotechnica@gmail.com

⁶Docente do curso de Engenharia Elétrica na UniBr de Botucatu,

Gustavo.montanha@unibrbotucatu.com.br

1 INTRODUÇÃO

Um robô é um equipamento eletromecânico ou biomecânico capaz de realizar trabalhos de maneira autônoma, através de controle humano ou pré-programada. É normalmente utilizada na realização de tarefas que exigem alta precisão, força considerável, em locais insalubres (que oferecem riscos ao homem através da presença de agentes agressivos à saúde, como grandes alturas ou temperaturas, baixa luminosidade, ruídos excessivos, condições não higiênicas ou perigosas, por exemplo).

Logo nas primeiras implementações dos robôs, foram visíveis o ganho no processo produtivo, redução de custo por mão de obra, redução de periculosidade, melhor qualidade no produto (receptibilidade), redução de tempo e melhoria na realização de atividades complexas ou desgastantes, sendo nas indústrias onde são mais largamente utilizados, principalmente as indústrias automobilísticas.

O trabalho exercido por um braço robótico ou robô manipulador exemplifica a importância da robótica nas indústrias. Segundo a International Federation of Robotics (2007), de todos os robôs instalados no mundo, 70% são robôs articulados instalados em indústrias manufatureiras. Para funcionar de maneira autônoma, similar ao das indústrias, pode-se empregar aos robôs a placa microcontroladora Arduino.

O Arduino é uma plataforma de desenvolvimento que utiliza um microcontrolador, circuito integrado programável que contém todos os componentes de um computador (CPU, memória, portas de entrada e saída, conversores A/D e D/A, etc), podendo ser facilmente conectado a um computador e programado, funcionando de maneira independente, aliando uma diversidade de finalidades de implementação e prototipagem com baixo custo. O ambiente Arduino foi desenvolvido para ser fácil para

iniciantes que não possuem experiência com desenvolvimento de software ou eletrônica (MARGOLIS, 2011).

O objetivo deste trabalho será desenvolver um protótipo de braço manipulador para demonstração do emprego da robótica nas indústrias bem como algoritmos de controle para o microcontrolador Arduino.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do software para controle do braço manipulador, foi utilizado um Microcomputador com Sistema Operacional Windows 10 Home Premium, Processador Intel® Core™ i5- 2450M CPU @ 2.50GHz com 6GB de memória RAM e armazenamento de 500 GB de disco e os softwares Arduino™ 1.8.4 e Fritzing 0.9.3b.

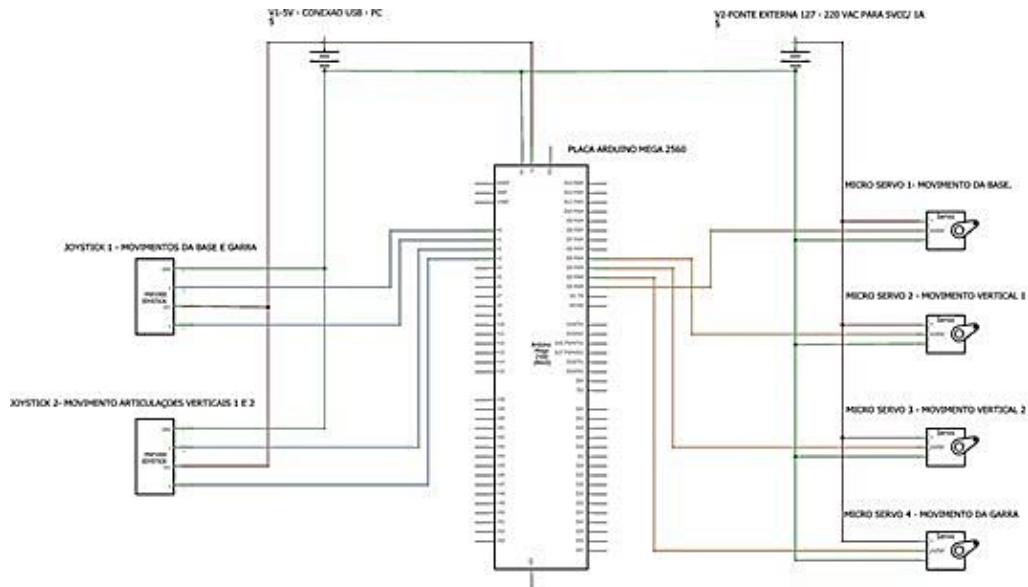
Para a composição do hardware, foram utilizados um kit para braço robótico em MDF, uma placa de controle Arduino mega 2560, 2 módulos joysticks 3 eixos KY-023, 4 micro servo motores SG90, Protoboard 400 furos para Arduino e uma base de madeira creme 35cm x 20cm x 15mm, que foram adquiridos através de um site especializado na venda de produtos para eletrônica e automação.

Foram necessárias para montagem do protótipo e realização de algumas medições algumas ferramentas como chave Philips, alicate, estilete e multímetro.

Inicialmente, foram pesquisados modelos de projetos na internet e livros, principalmente pesquisas para aplicação na área industrial, sendo decidido o desenvolvimento de um braço manipulador (braço robótico).

O braço manipulador pode proporcionar o emprego de um projeto completo envolvendo pesquisas, planejamento, desenvolvimento, programação, montagem e testes de funcionalidade. A Figura 1 apresenta o esquema elétrico referente à aplicação a ser desenvolvida.

Figura 1. Esquema Elétrico



Realizado a montagem do braço manipulador e integrado os componentes eletrônicos de controle, foram feitas as ligações dos servos motores à placa do Arduino e da fonte de alimentação dedicada para os mesmos. Na sequência, foram integrados os módulos joysticks e finalizando, alocamos todo o conjunto em uma base de madeira para melhor distribuição e fixação.

Os dois módulos joysticks KY-023 são responsáveis pela movimentação das articulações do braço manipulador, gerando movimentos proporcionais aos comandos recebidos de até 180 graus, além da abertura da garra de até 55 mm.

Para o desenvolvimento do software de controle, foram necessárias várias pesquisas bibliográficas através de livros, vídeos, fóruns na Internet para consolidar certo domínio da programação.

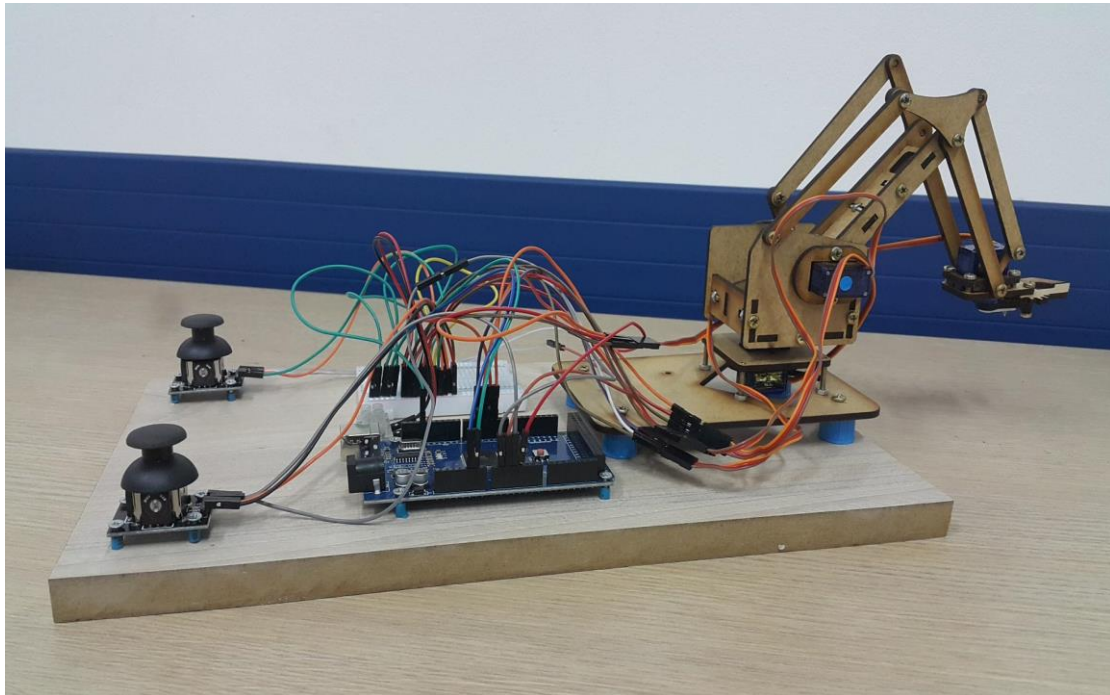
Devido à utilização de vários servo motores, julgamos necessário a aquisição de uma fonte de alimentação 5V 1A apenas para os mesmos, pois o consumo de corrente ultrapassaria a fornecida pela porta USB de um computador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos testes iniciais, o braço articulado não desenvolveu movimento pelo fato da programação necessitar de uma série de testes para identificação de falhas na comunicação de software e hardware. Solucionado a etapa, constatou-se um diferencial

de aterramento da fonte que alimentava os servos motores e os demais circuitos do projeto. Após as correções realizadas, pode-se observar o protótipo em funcionamento normal com deslocamento das articulações (Figura 2).

Figura 2. Projeto final do braço manipulador



Embora a movimentação do robô desenvolvido ainda não esteja conforme planejado (movimentos bruscos de algumas articulações), para aplicação de manipulação ou carga e descarga de materiais, o protótipo supre satisfatoriamente as necessidades.

Constatou-se que o código implementado para a movimentação das articulações do braço manipulador obtém a coordenadas X e Y dos joysticks, que varia de 0 a 1023, e converte os valores lidos em valores angulares, de 0 a 180 graus, ou seja, os servos se movimentam de forma proporcional. De acordo com a aplicação do protótipo, em caso de operações de alta precisão, movimentos gradativos e lineares, seriam necessários novos estudos e alterações do código fonte para aperfeiçoar os movimentos, para que haja maturidade do software desenvolvido.

Analogamente a robótica aplicada à indústria, nota-se a mesma necessidade de uma coleta de requisitos englobando infraestrutura, viabilidade da implementação,

flexibilidade e suporte, desenvolvimento do processo de produção e investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento.

Isto evidencia toda a conjuntura necessária para a implantação da robótica. A introdução do sistema de manufatura flexível e a robotização trazem necessidades de especialização de mão de obra, que deve ser orientada para ambientes computadorizados, aos quais, os trabalhadores mais novos, com idade inferior a 40 anos, normalmente adaptam-se com maior facilidade (CHONG; SALVENDY, 1999).

4 CONCLUSÃO

O protótipo desenvolvido de braço manipulador promoveu um envolvimento maior entre as áreas da eletrônica e da tecnologia da informação e apresentou funcionamento conforme o esperado.

No cenário industrial, o protótipo pode ser utilizado para simulações reais dentro da fábrica e também como modelo de estudos para o aperfeiçoamento de sua aplicação e desenvolvimento.

5 REFERÊNCIAS

CHONG, Y.-Y.; SALVENDY, G. **Handbook of industrial robotics**. 2nd ed. New York: John Wileys & Sons, 1999.

INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS - IFR. **World Robotics 2007**. International Federation of Robotics, 2007.

MARGOLIS, M. **Arduino Cookbook**. Sebastopol, CA, USA: O'RilleyMedia, 2011, p1.