

# DESENVOLVIMENTO HARDWARE DE CONTROLE PARA UM ROBÔ PNEUMÁTICO 05 GRAUS DE LIBERDADE

Rafael Marquette Vargas – Engenharia de Controle e Automação

Prof<sup>o</sup> Eduardo André Perondi, Orientador

Laboratório de Mecatrônica e Controle



## INTRODUÇÃO

Em 2012 no LAMECC foi concluída a construção da estrutura mecânica de um robô cilíndrico de acionamento pneumático com 05 graus de liberdade. Cada junta do robô é acionada por um atuador pneumático independente que tem seu deslocamento controlado por uma servoválvula pneumática proporcional.

A partir do fim da etapa de construção mecânica surge a necessidade de produzir um hardware capaz de fazer a aquisição de dados dos sensores do robô e atuar sobre as servoválvulas de forma a controlar a posição dos atuadores. Esse hardware deve também ser capaz de manter uma comunicação entre o robô e um computador para possibilitar o envio/recebimento dos sinais de controle e dados dos sensores.

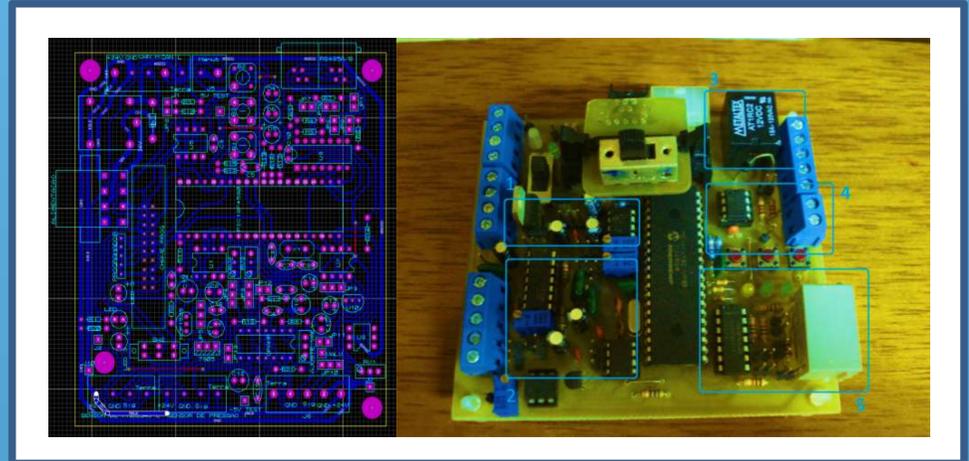


Figura 2 - Layout de circuito impresso e foto da placa montada.

A fabricação destas placas foi completamente feita no laboratório, desde o desenho do layout do circuito impresso com o programa Proteus, até a soldagem dos componentes. Através destas placas, o programa feito no Simulink pode enviar sinais de controle para comandar as servoválvulas pneumáticas e pode receber sinais que indicam a posição da junta e a pressão aplicada.

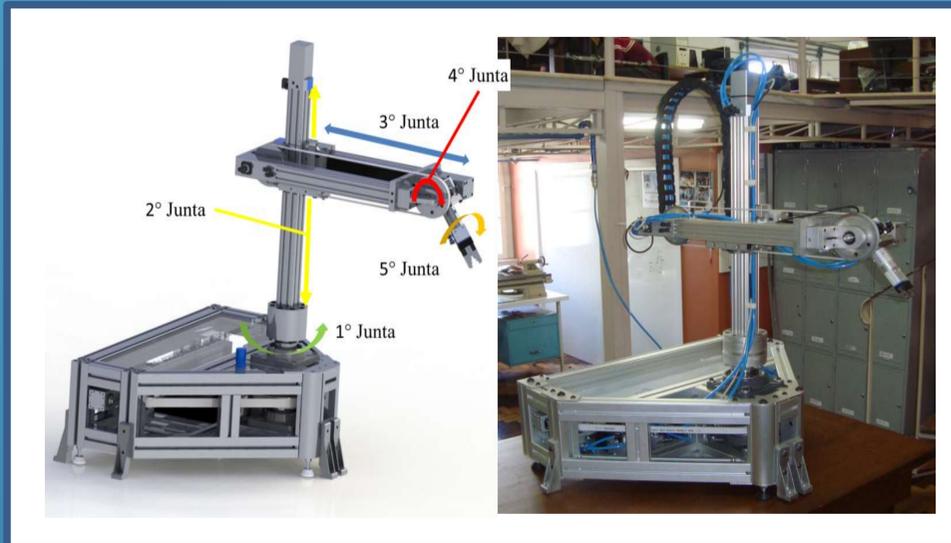


Figura 1- À esquerda foto do projeto e à direita foto real.

## OBJETIVOS

Projetar e desenvolver um hardware capaz de:

- Realizar a aquisição de dados dos sensores de posição e pressão de cada atuador pneumático;
- Gerar os sinais de controle necessários para controlar as servoválvulas pneumáticas;
- Alimentar as servoválvulas e sensores;
- Comunicar-se entre si e com o computador utilizado;
- Ter tamanho reduzido para ocupar pouco espaço dentro do robô.

## DESENVOLVIMENTO

O sistema de controle de todos os graus de liberdade do robô é implementado em Matlab/Simulink, este controlador é capaz de controlar a força e a posição das juntas do robô. Através de sensores de pressão e de posição nos cilindros, o controlador adquire os dados instantâneos e calcula a abertura da servoválvula necessária para alcançar a posição e força aplicada desejada. Para tornar tudo isso possível, foram desenvolvidas cinco placas de circuito impresso, uma para cada grau de liberdade, estas placas são capazes de fazer o condicionamento de todos os sinais de sensores e de acionamento de válvulas.



Figura 3 – Foto do sistema real com as placas funcionando.

## CONCLUSÕES

O hardware desenvolvido se provou eficiente e robusto, superou todas as expectativas iniciais. Agora o foco do trabalho de Iniciação científica é auxiliar o desenvolvimento de um controlador eficiente para o controle das juntas e a implementação do sistema de controle dentro do software gravado nos microcontroladores das placas, em vez de utilizar o Simulink. Um dos desafios para que isto seja possível é dominar ou desenvolver um protocolo de comunicação mais eficiente para a comunicação das placas ou mesmo mudar a estratégia de atuação para um controle centralizado. Outro objetivo do trabalho é iniciar o desenvolvimento de uma interface homem máquina para operação e programação do robô pneumático, para que quando o projeto de controle seja concluído, já exista uma interface de programação básica.