

# Robô cartesiano com controle de movimentos através de acelerômetros

## LSM

Laboratório de Sensores  
Microeletrônicos

G. O. Brunheira e F. Fruett

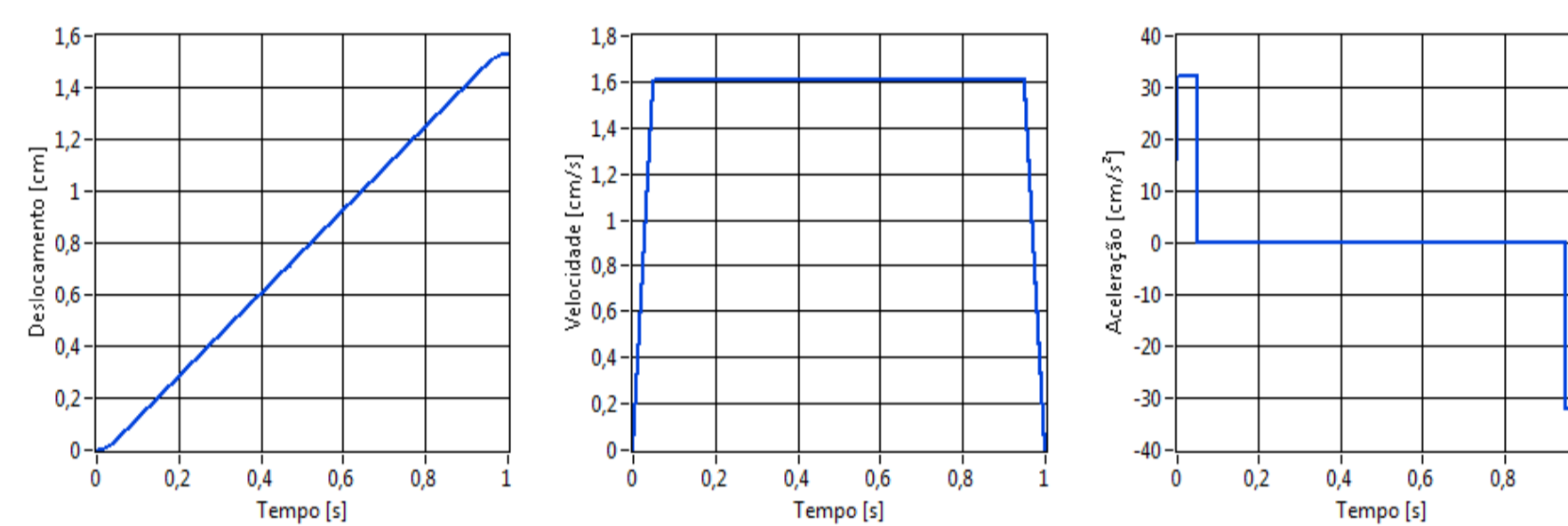
Laboratório de Sensores Microeletrônicos - LSM  
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - FEEC  
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP



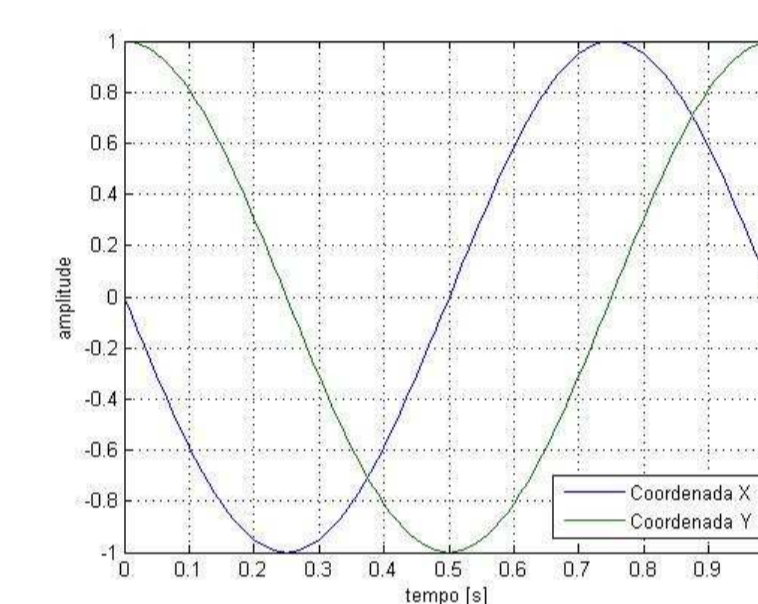
## Objetivos

O objetivo deste trabalho é projetar, fabricar e caracterizar um robô cartesiano XYZ dedicado à prototipagem de placas de circuito impresso. Acelerômetros embutidos na mesa realizam a inspeção do movimento de cada eixo, possibilitando o estudo do controle dos movimentos através dos mesmos. O processamento em tempo real é realizado por um instrumento virtual desenvolvido na plataforma *LabView*<sup>®</sup>. Acelerômetros são dispositivos microeletromecânicos que entregam um sinal de saída proporcional a aceleração relativa a qual são submetidos. Devido à queda no custo de fabricação e aumento da robustez e confiabilidade, eles têm se mostrado uma alternativa para problemas de caracterização cinemática. A plataforma de software é composta por módulos dedicados a tarefas específicas, como cálculo de trajetórias e comunicação com hardware.

## Caracterização do movimento através do acelerômetro



O controle da velocidade de cada eixo através da plataforma implementada permite a realização de movimentos retilíneos e elípticos no plano XY.

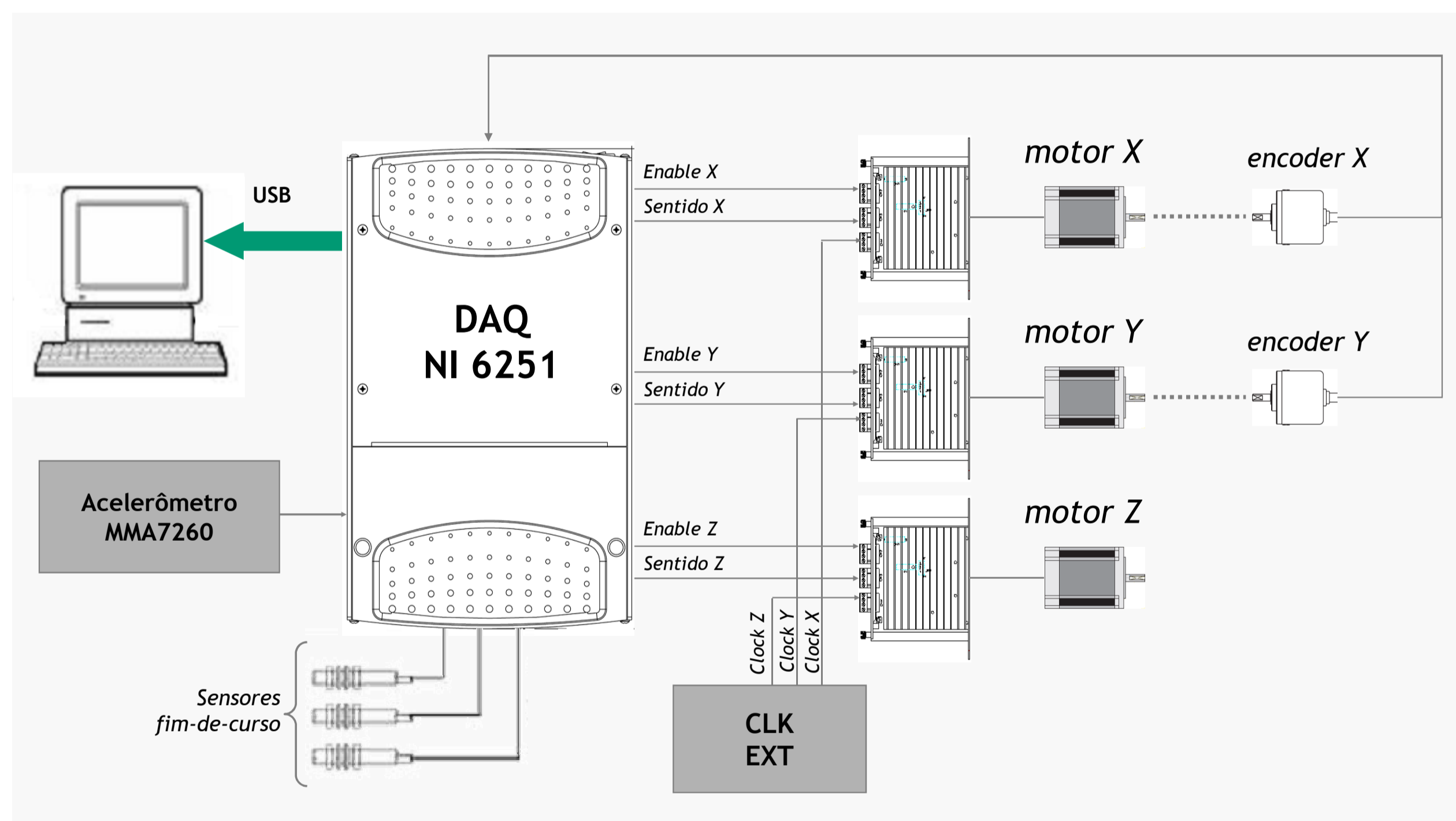


A caracterização do movimento de cada eixo é realizada através da integração do sinal de aceleração relativo ao movimento obtido pelo acelerômetro triaxial fixado no plano XY da mesa cartesiana.

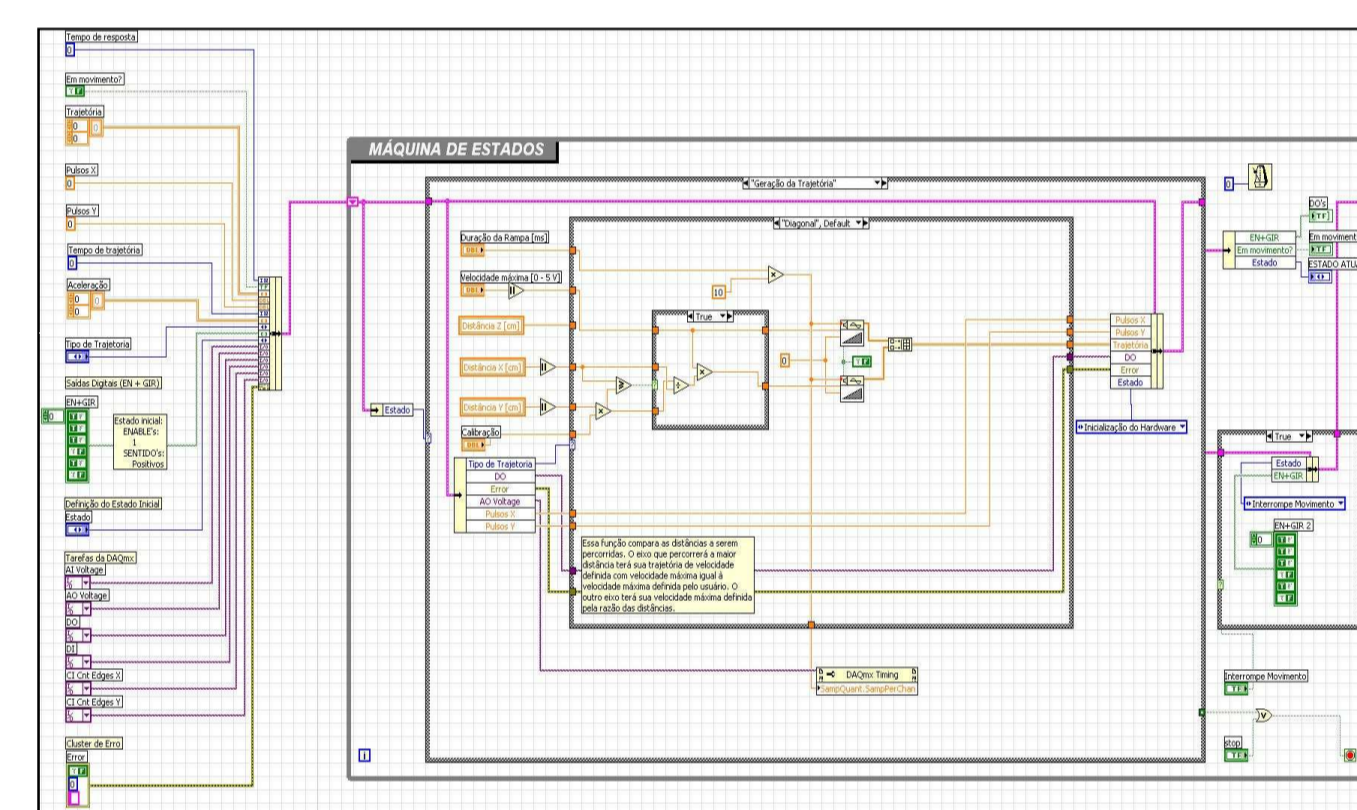
$$\text{Posição: } x(t) = x(0) + \int_0^t v(t) dt$$

$$\text{Velocidade: } v(t) = v(0) + \int_0^t a(t) dt$$

## Diagrama de blocos do sistema completo



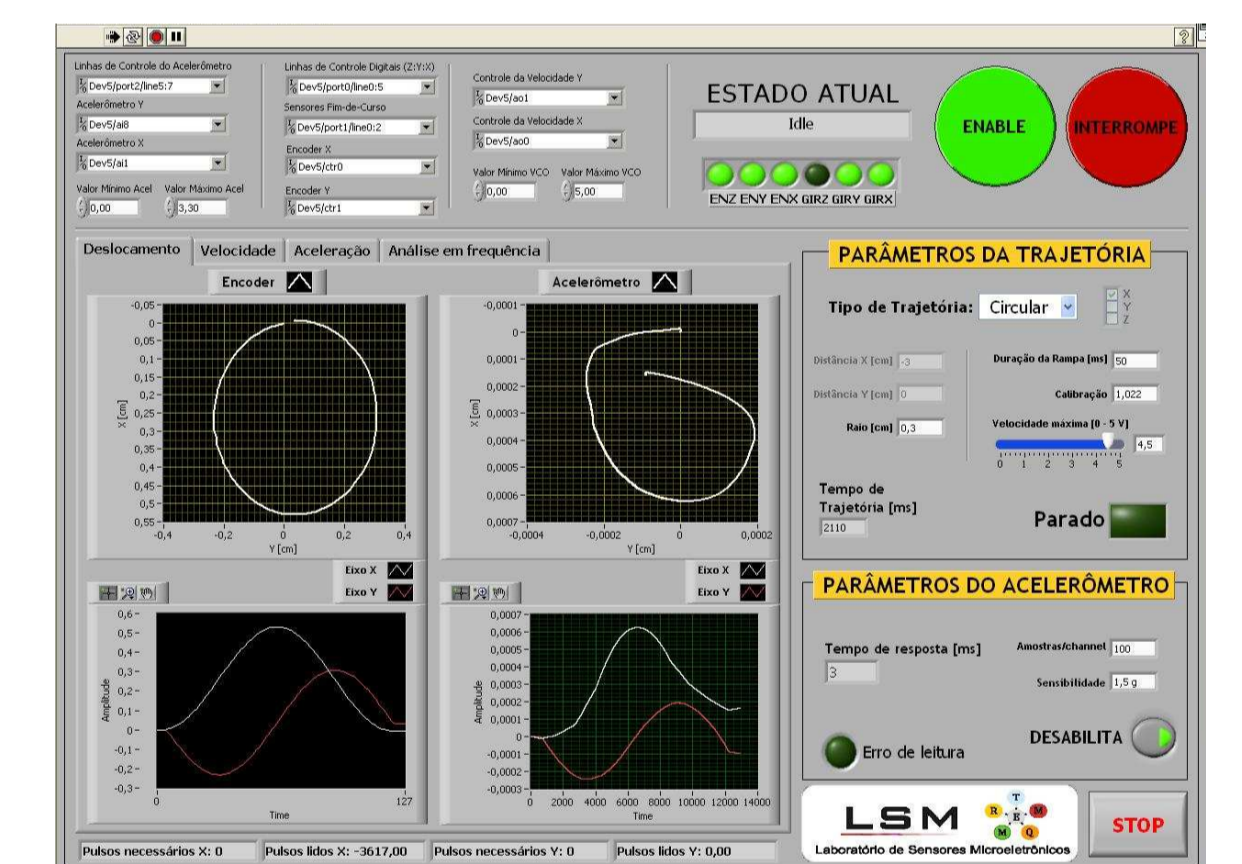
## Plataforma implementada em LabView<sup>®</sup>



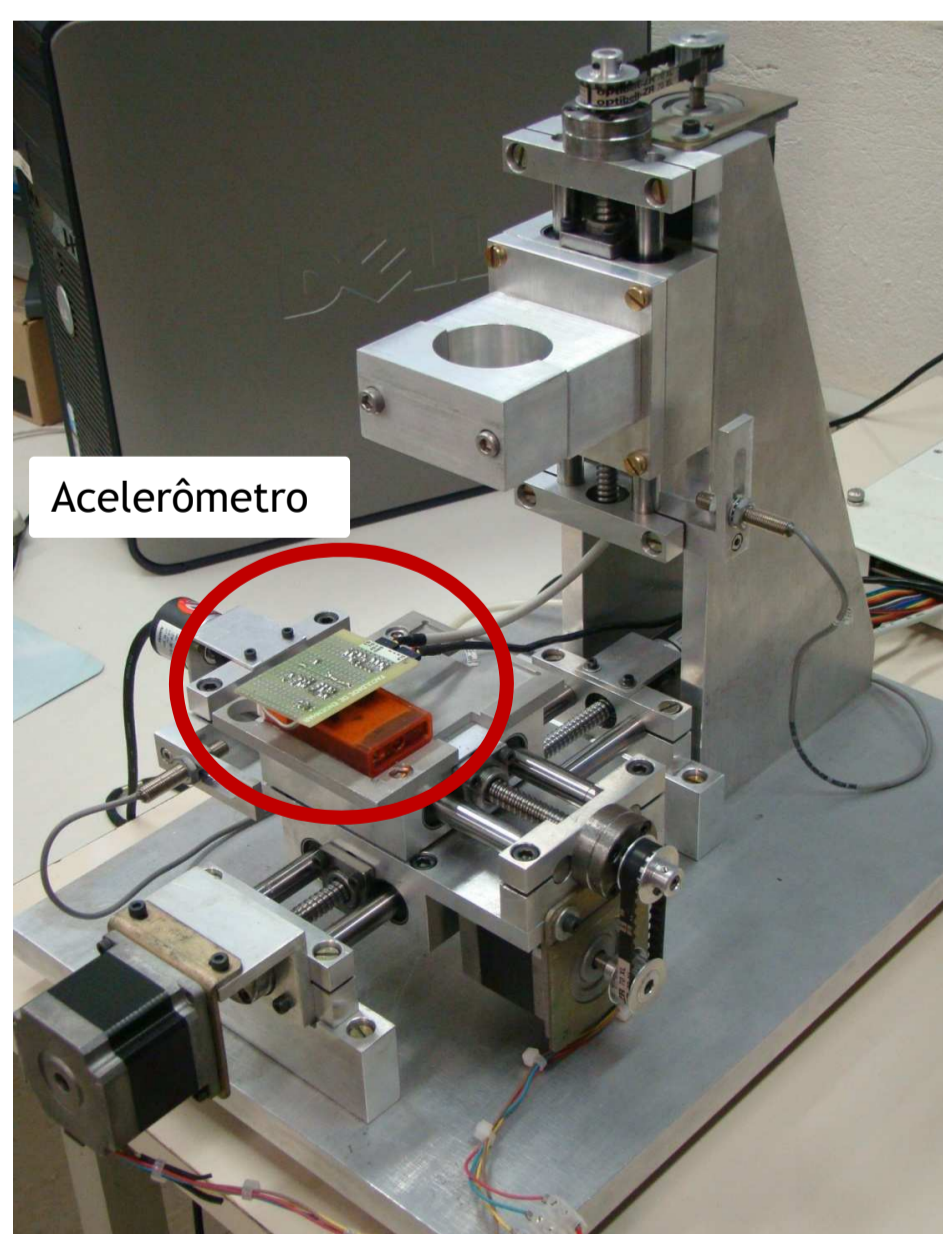
O painel frontal é uma interface gráfica que permite a configuração dos movimentos e a exibição dos resultados obtidos pelos encoders e pelo acelerômetro. O sistema foi implementado na arquitetura de máquina de estados.

As tarefas executadas pelo sistema são:

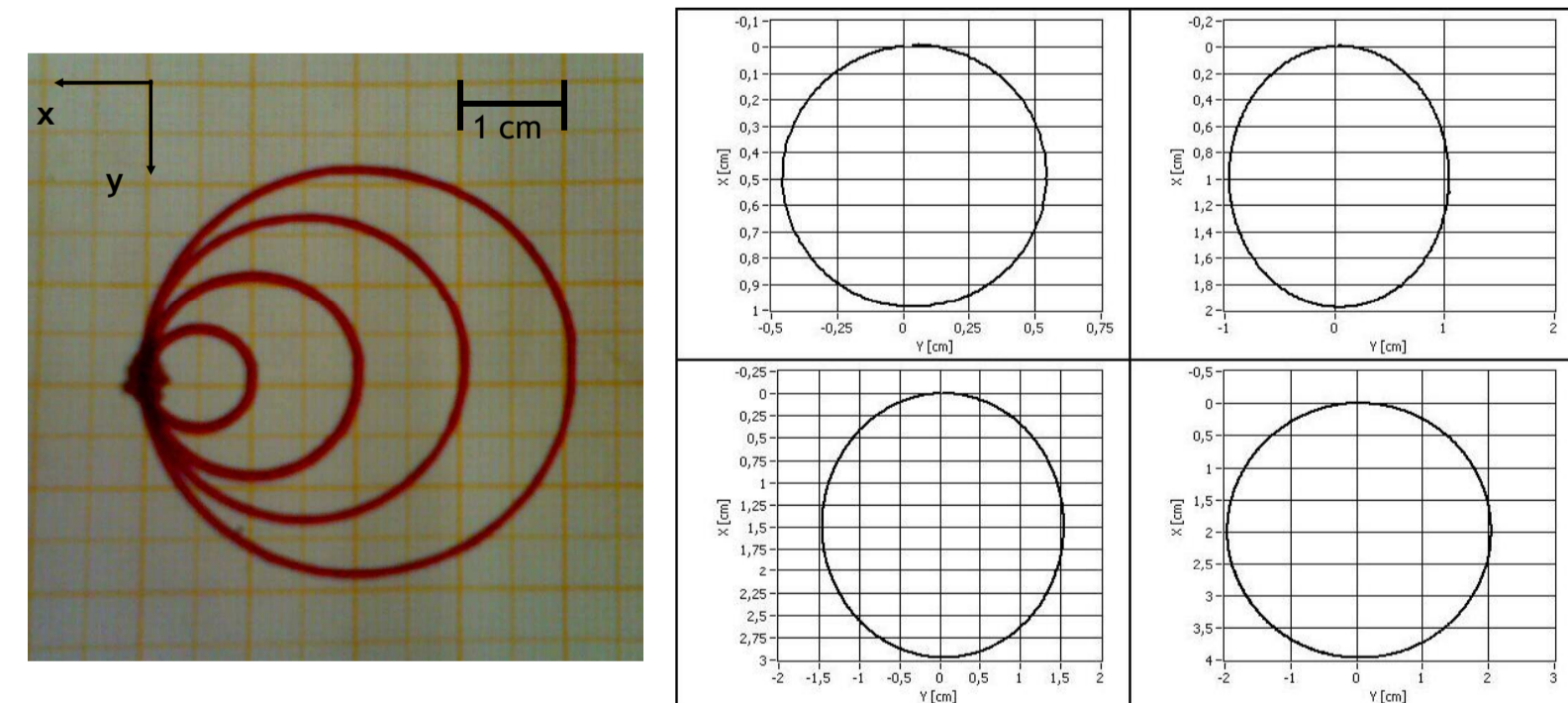
- Acionamento dos periféricos
- Definição de trajetórias
- Execução de trajetórias
- Aquisição do acelerômetro
- Análise e exibição dos resultados



## Estrutura mecânica do robô

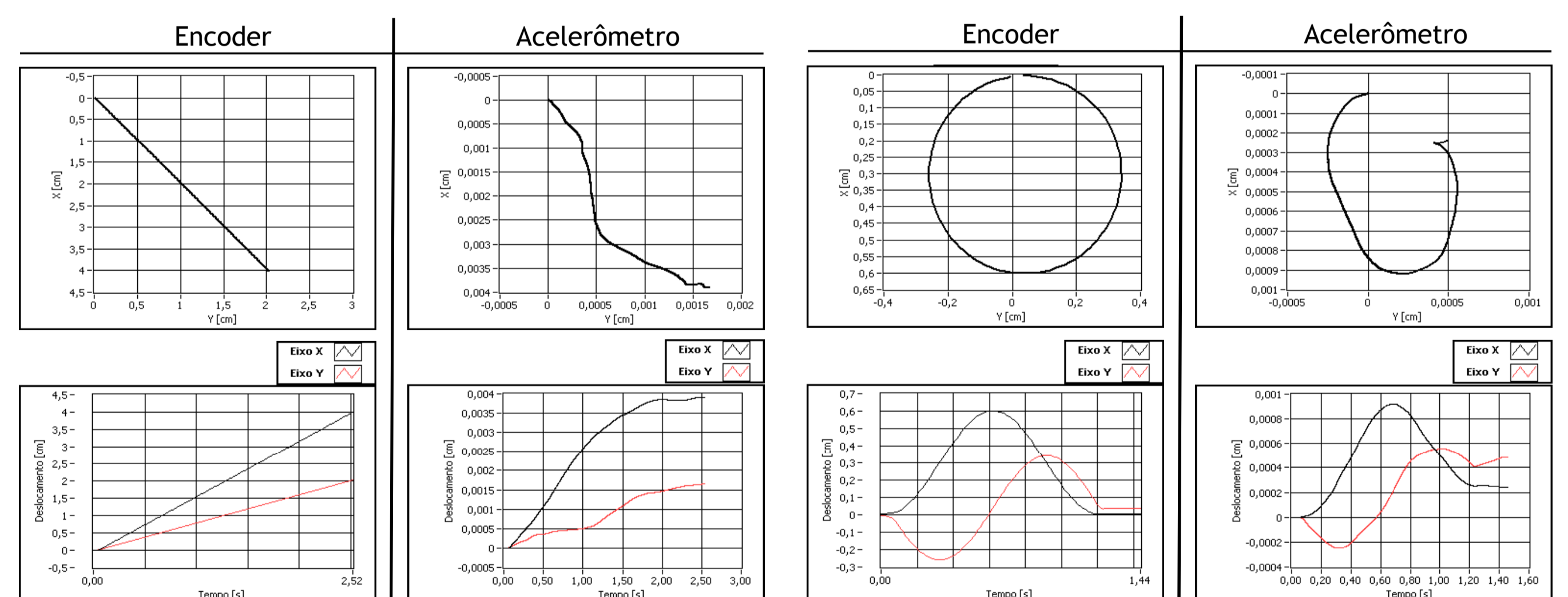


## Resultados obtidos



Registro de movimentos circulares com diferentes diâmetros, incluindo a caracterização feita através do acelerômetro.

## Caracterização dos movimentos através dos encoders e do acelerômetro



## Agradecimentos

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e tecnológico - CNPq através do Projeto Universal (n°48 1412/2008-5) pelo apoio financeiro, e aos pós-graduandos da Universidade Estadual de Campinas Heilordt Henao, Juvenil S. Costa Junior e Vitor Garcia pelo suporte técnico.