

Construção e Desenvolvimento de uma Célula de Manufatura em Escala Reduzida para Implementação e Teste de Algoritmos de Controle

Leonardo Zambotto da Silva – Engenharia de Controle e Automação

Orientador: Fabiano Disconzi Wildner

Introdução

Visando promover a experimentação e checagem de algoritmos de controle em um ambiente de fácil acesso, esta célula de manufatura em escala reduzida assemelha-se às encontradas em sistemas de fabricação reais e traz consigo as perturbações ao sistema que podem ocorrer neste ambiente.

A célula simula um processo de parafusamento, e para isso conta com uma válvula hidráulica e um atuador hidráulico, um motor de passo, uma parafusadeira e um microcontrolador controlando o processo.

Desenvolvimento

O processo é regido por um microcontrolador, conforme mostra a Figura 1. No início da operação, este recolhe todo o atuador para garantir que, caso o sistema esteja sendo ligado com o atuador no meio do percurso, este inicie resetado. Após isso, é enviado o sinal para que o atuador inicie a operação de avanço, de acordo com uma velocidade pré-estabelecida.

Quando o atuador hidráulico atinge um ponto em que já está perto o suficiente da peça para não gastar energia desnecessária e longe o suficiente para que o motor tenha tempo de se estabilizar, é ativada a parafusadeira acoplada na ponta do atuador hidráulico.

Ao alcançar um limite estabelecido, é iniciado o processo de recuo do atuador. Neste caso, o sistema é recuado até sua posição inicial e confere em qual ciclo de operação Avanço-Recuo se encontra.

Caso esteja no último ciclo de operação, é concedida uma pausa de alguns segundos para a refrigeração dos circuitos integrados de potência, como os do driver do motor de passo. Caso contrário, o sistema já inicia uma nova operação de avanço e atualiza seu número de ciclos executados.

A operação da válvula se dá pelo acionamento de um motor de passo acoplado a uma estrutura fuso-castanha (Figura 2). A castanha é acoplada à válvula e a um potenciômetro.

A fim de obter dados sobre a posição da válvula hidráulica e sobre a posição do atuador hidráulico, foram instalados potenciômetros junto a ambos. Isso, aliado a um medidor de velocidade na parafusadeira, ajusta o movimento da célula de acordo com o passo do parafuso sendo usado.

Para diminuir as perturbações de rotação indesejada no movimento da castanha, foram instaladas duas guias, feitas com corredeiras telescópicas.

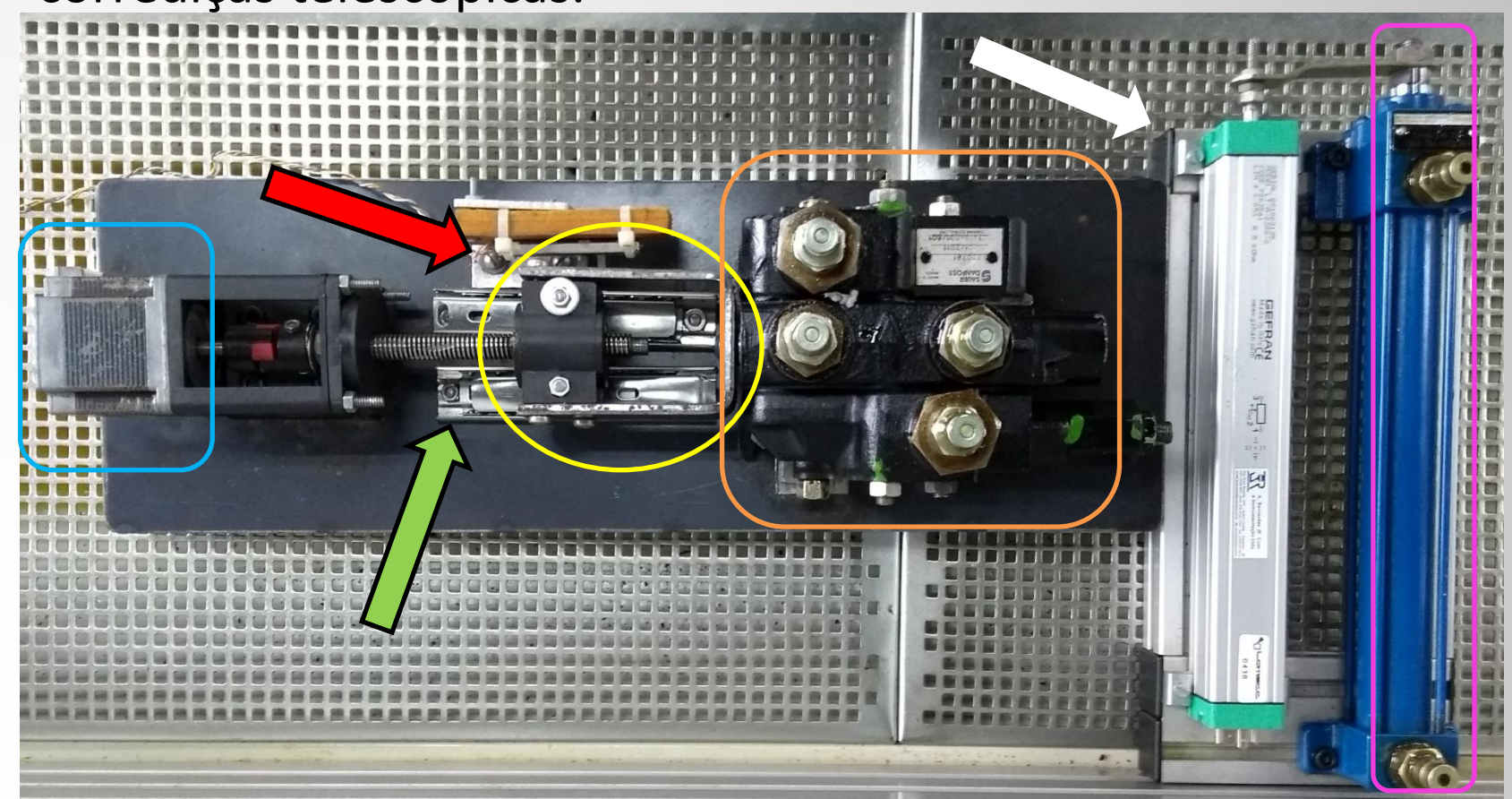


Figura 2 – Célula de manufatura em escala reduzida. Motor de Passo destacado em azul, castanha em amarelo, guias em verde, potenciômetro em vermelho, válvula em laranja, atuador em rosa e régua potenciométrica em branco.

Resultados

Determinando diferentes velocidades para o avanço do atuador hidráulico, chegou-se nos seguintes resultados, que podem ser observados na Figura 3:

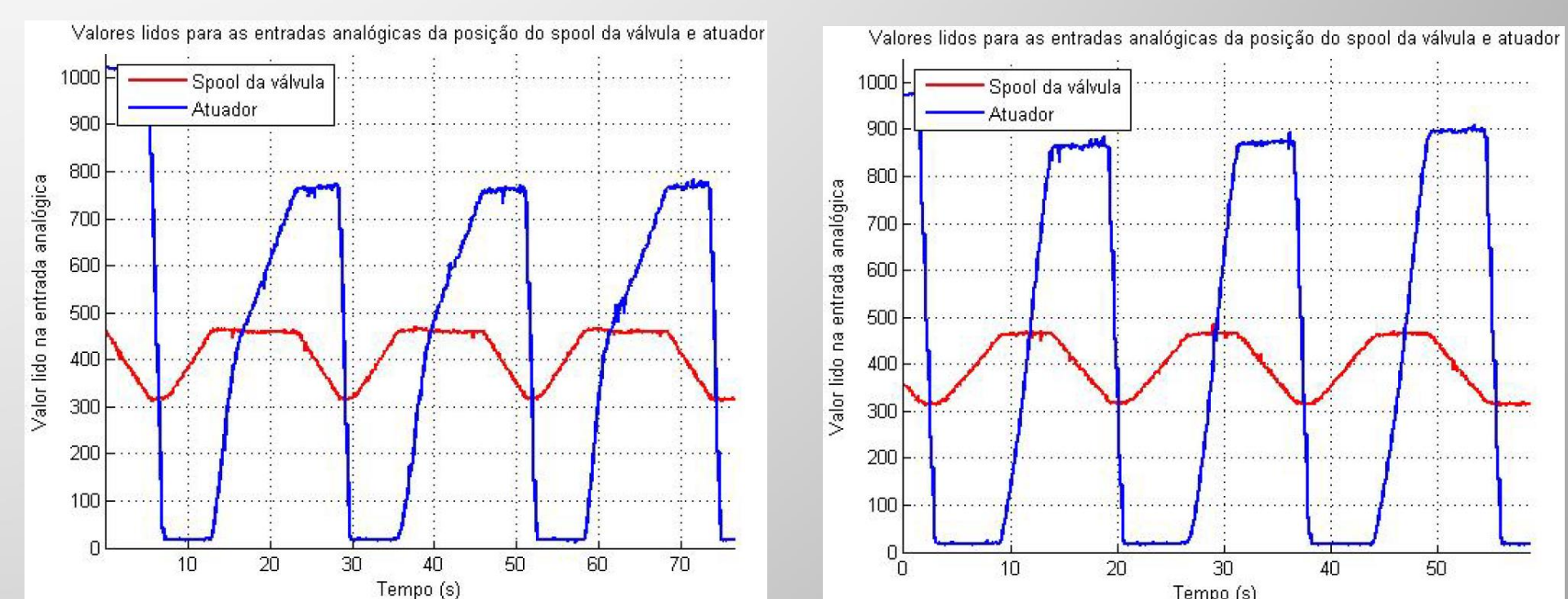


Figura 3 – Ensaio de velocidade para uma velocidade baixa (à esquerda) e outra quatro vezes maior (à direita).

Conclusões

Pode-se notar com os gráficos acima que houve um bom controle da velocidade de acionamento da válvula, assim como da posição limite (750 de leitura analógica do atuador, no gráfico).

Em velocidades mais elevadas, o sistema não interrompe a operação antes do limite de posição satisfatoriamente, devido à lentidão do motor de passo, ainda não completamente otimizado.

O sistema opera de forma automatizada, respeitando o número máximo de ciclos e a pausa de refrigeração como deveria.

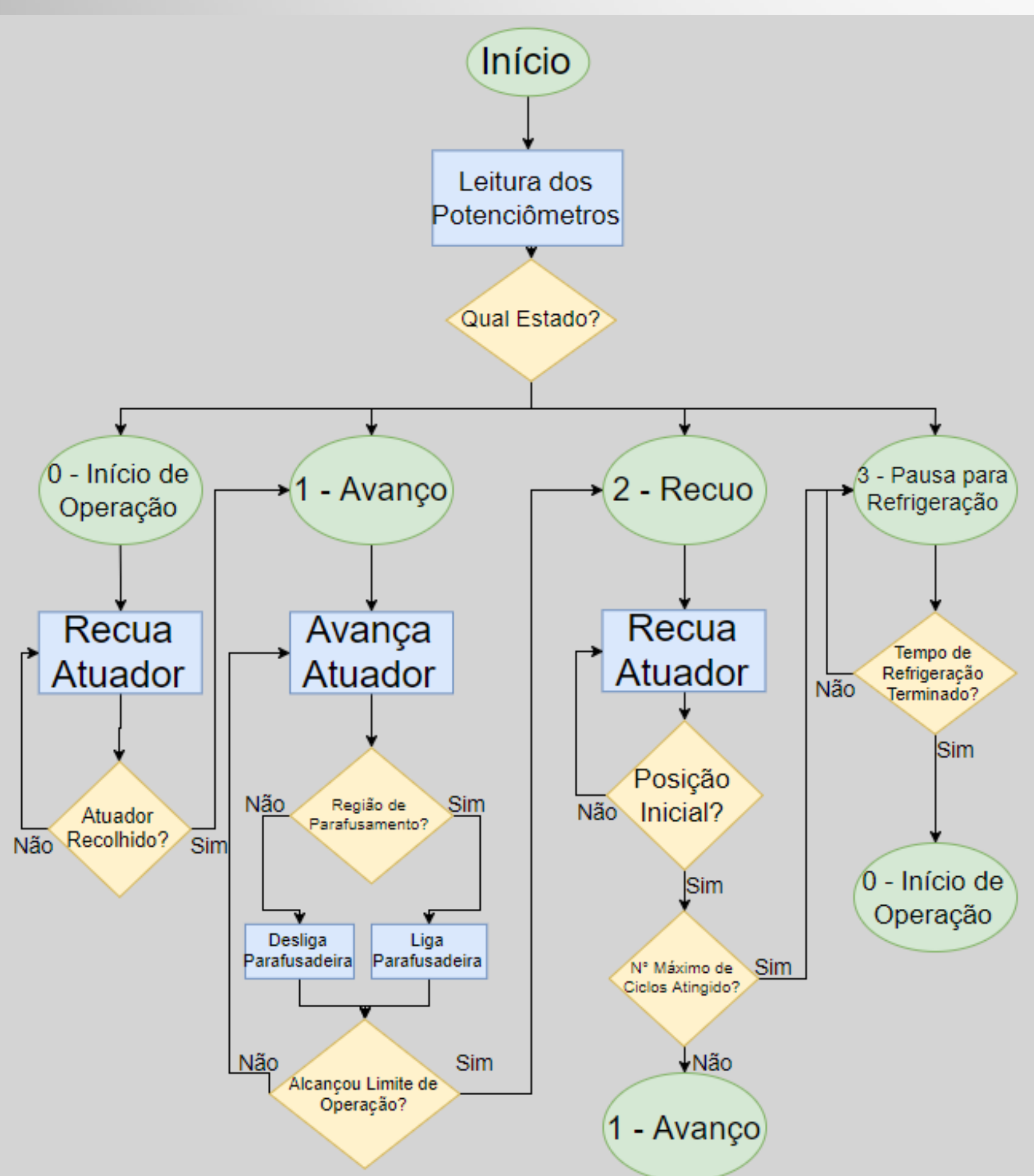


Figura 1 - Fluxograma do algoritmo de controle da célula