

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ROBÔ MINIATURA USANDO MICROCONTROLADOR

Henrique Nazário Rocha¹; Mauricio dos Santos Kaster²

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa, nazario.utfpr@gmail.com

²Orientador, Departamento Acadêmico de Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa, mkaster@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

Cada vez mais, se vê necessário a aplicação de um maior controle em máquinas/equipamentos. Com essa necessidade em vista, a aplicação de microcontroladores torna-se muito pertinente, já que o seu campo de aplicação varia, desde algo corriqueiro até um projeto complexo para uma indústria. Além de alta aplicabilidade, sua eficiência, em termos de volume e processamento o tornam um controlador eficaz.

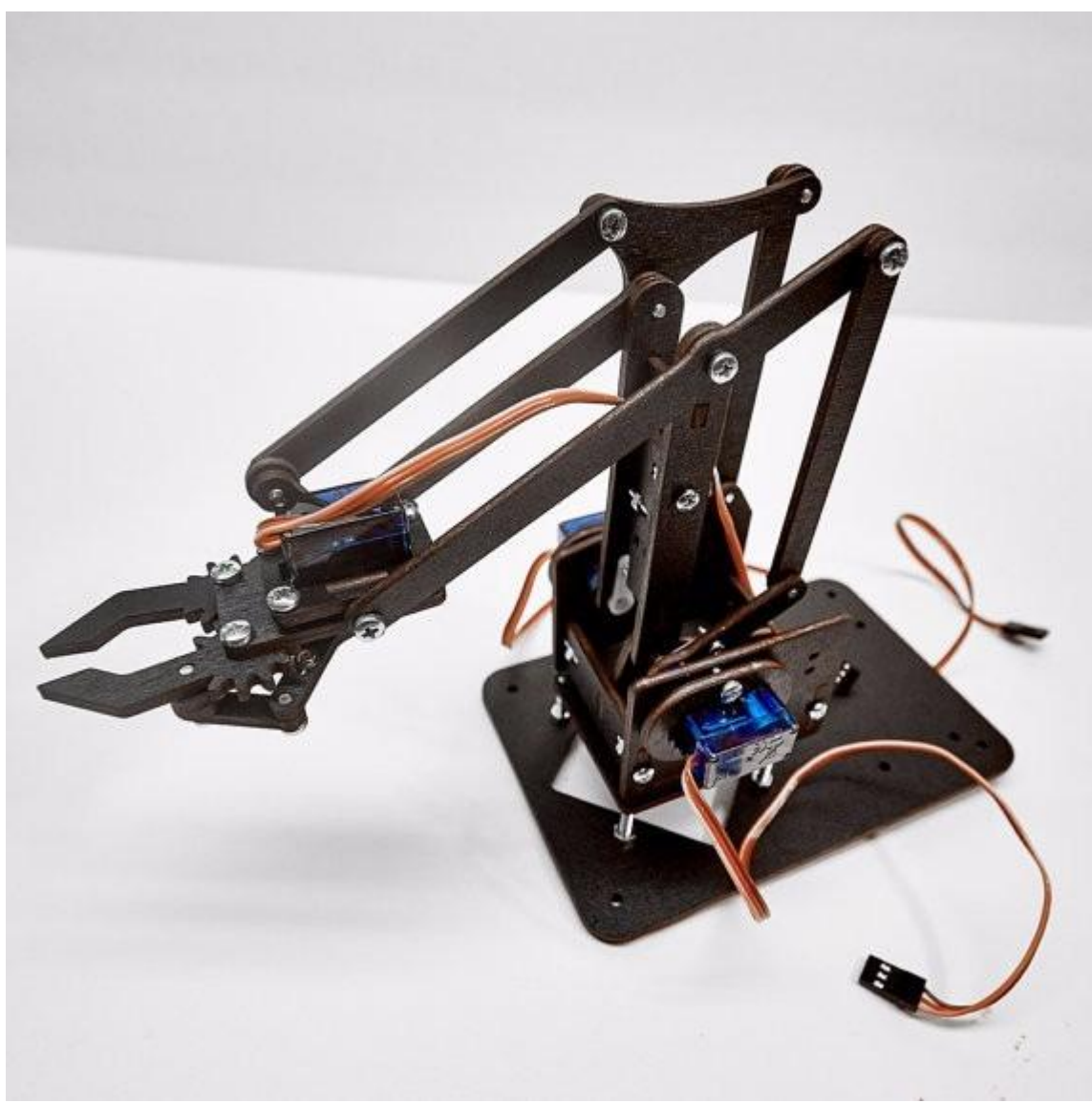
OBJETIVO

Implementar um projeto embarcado de controle robótico que engloba as seguintes funções vistas na disciplina: Interrupção, timers, teclado matricial, display LCD, conversão A/D, acionamento PWM, IHM usando máquinas de estados.

METODOLOGIA

No projeto utilizou-se um conjunto de micro servos e uma estrutura articulada que caracterizam o braço robótico apresentado na Figura 1, também foi utilizado um microcontrolador PIC18F4550 e alguns periféricos, que foram: um conversor analógico/digital, um *display* LCD e um teclado matricial. Os periféricos estão presentes em um kit didático da disciplina de Microcontroladores.

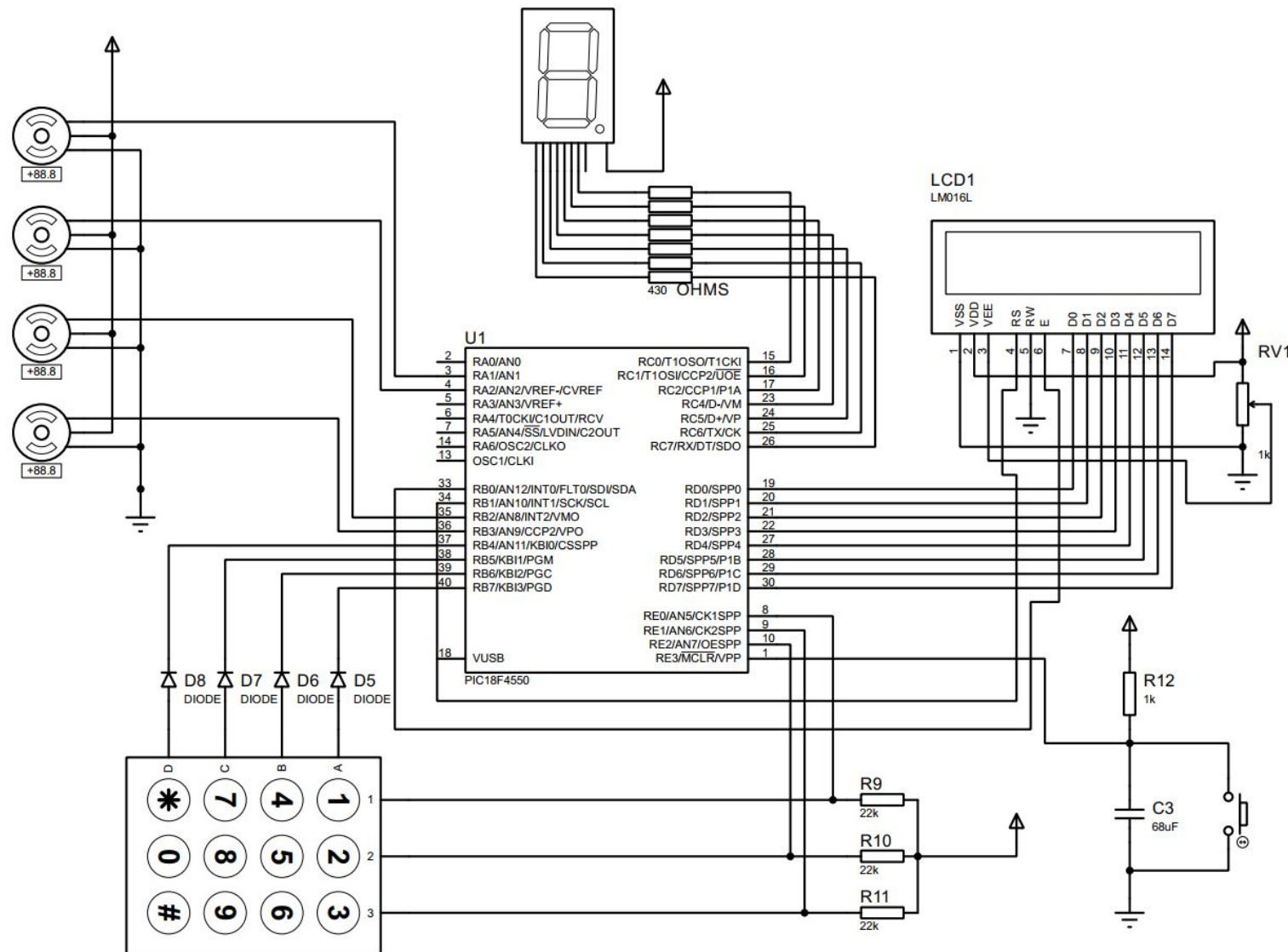
Figura 1. Estrutura do mini braço robótico.



Fonte: Autoria Própria.

Na realização do código lógico para configurar e programar o controlador foi usada a IDE MplabX, já na realização de testes e na modelagem do circuito proposto na Figura 2, foi utilizado o *software* Proteus.

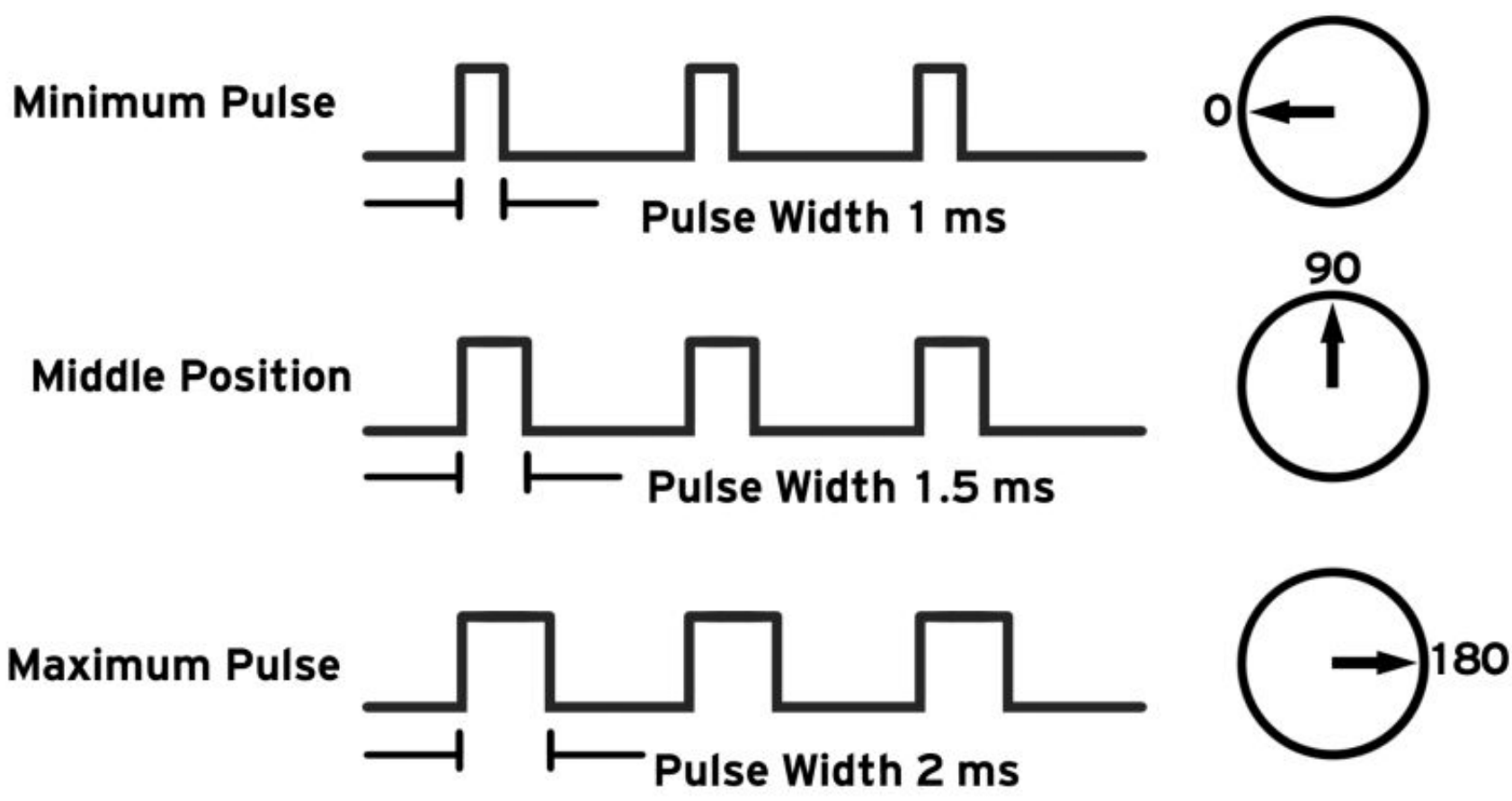
Figura 2. Circuito do projeto.



Fonte: Autoria Própria.

O desafio que foi proposto era movimentar 4 micro servos (*TowerPro* SG90), onde estes utilizavam controle por via PWM (*Pulse Width Modulation*), o kit continha apenas 2 saídas PWM, assim impossibilitando o controle dos 4 servos. A solução aplicada seria então a emulação do PWM via *software*, usando tratamento via interrupção *Overflow* do *Timer0*. Os micro servos presentes na estrutura do braço possuem uma frequência de 50hz, onde seu controle era dado de acordo com a Figura 3.

Figura 3. Gráfico do pulso de comando do micro servo.



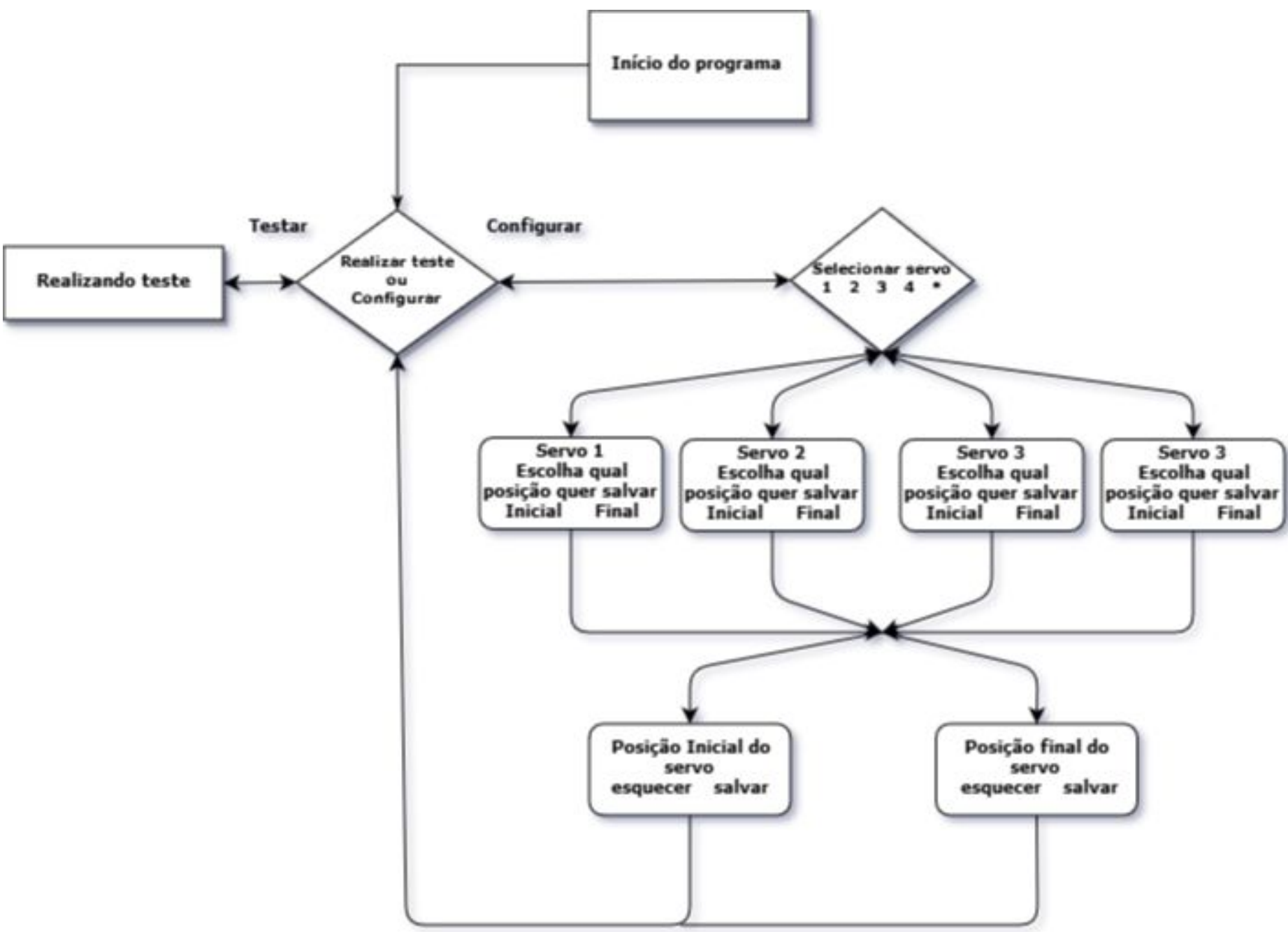
Fonte: MIYmakers.

O período de funcionamento do servo é 20ms, no entanto, em decorrência do uso de interrupção, esse total não seria alcançado. Assim o intervalo de menor erro calculado foi o de 16 ms. O *Timer0* do microcontrolador, foi configurado para *Overflow* a cada 16ms, o valor do registrador *Timer0* era setado para obter o intervalo de tempo 1ms a 2ms, assim era possível realizar o controle de posição usando interrupção.

O valor lido no conversor analógico/digital passou por um tratamento de sinal, e posteriormente enviado a função do PWM emulado.

Para configuração da movimentação dos eixos de liberdade do braço robótico foi utilizada uma IHM (Interface Homem-Máquina-Figura 4), que consistia em uma série de telas com opções, para seleção das configurações solicitadas pelo usuário, como o servo escolhido e as posições desejadas. Estes procedimentos foram aplicados utilizando um *display* LCD, um teclado matricial e o conversor analógico/digital já descrito.

Figura 4. Máquina de estados.



Fonte: Autoria própria.

Na leitura das teclas do teclado matricial foi realizado uma filtragem de ruído das mesmas. O ruído estava presente devido a trepidação na leitura instantânea da tecla, logo foi usado um tempo morto, onde a leitura era realizada após a estabilização do sinal da tecla pressionada. O tempo morto usado para filtragem de sinal foi dado por interrupção, assim a leitura do teclado não influenciava no restante do processamento.

Como ja descrito, o controlador utilizado foi da série PIC18F4550, da empresa microchip, mas outros controladores poderiam ser utilizados. Na Figura 5 é possível verificar o *pinout* do controlador usado.

Figura 5. Pinagem.

Pinagem PIC18F4550



Fonte: Datasheet

REFERÊNCIAS

MICROCHIP. PIC18F2455/2550/4455/4550Data Sheet. 2006.

KASTER, M. Apostila Microcontrolador PIC. (2011).

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: técnicas avançadas. 4a. ed. São Paulo: Érica, 2006. 358p.

MIYMAKERS. Controlling Servo Motor with a Potentiometer!. 2017.