

**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**LUCIO ENZO HORIE
DANIEL ECCARD BASTOS VIVAS**

**IMPLEMENTAÇÃO DA MÁQUINA DE CHOPP UTILIZANDO O
MICROCONTROLADOR PIC16F628A**

**RIO DE JANEIRO
2025**

Sumário

1	OBJETIVOS	2
2	DESENVOLVIMENTO	2
2.1	CÓDIGO	2
2.2	INTERFACE COM O USUÁRIO	2
2.3	PICSIMLAB	3
2.4	IMPLEMENTAÇÃO DO PIC16F628A EM LABORATÓRIO	3
3	RESULTADOS E CONCLUSÕES	5

1 Objetivos

Este trabalho tem por finalidade apresentar o desenvolvimento de um sistema embarcado para uma máquina de chopp. Inicialmente, o projeto foi realizado no simulador PcsimLab e, posteriormente, com o microcontrolador PIC16F628A.

2 Desenvolvimento

2.1 Código

O código foi desenvolvido a partir do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) mikroC PRO, pois ele facilita a compilação, realizando o link com as bibliotecas do PIC automaticamente.

Foram definidas as configurações das pinagens utilizadas para o PIC16F628A e implementados os diferentes estados da máquina.

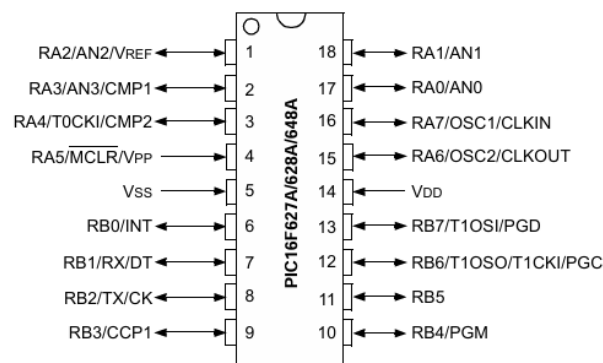


Figura 1 – Diagrama dos pinos para o PIC16F628A.

2.2 Interface com o usuário

A interação do usuário ocorre da seguinte maneira:

1. A máquina inicia exibindo uma mensagem de inicialização no display LCD e, após 5 segundos, apresenta uma mensagem solicitando ao usuário que aperte o botão de seleção de bebida.
2. Para selecionar a bebida, o usuário deve apertar o botão de seleção até que a bebida desejada apareça no display, acendendo o LED correspondente.
3. Após selecionada a bebida, o usuário deve apertar o botão de ação para confirmar.
4. Em seguida, o usuário deve apertar o botão de seleção até que o tamanho desejado seja exibido com um sinal ^ abaixo da letra correspondente — pequeno (P), médio (M) ou grande (G).

5. Com o tamanho desejado selecionado, basta apertar o botão de ação.
6. A máquina irá então encher o copo conforme o tamanho e a bebida selecionados, indicando a válvula aberta por meio de um LED aceso.
7. A máquina retorna automaticamente para a seleção de bebidas.

2.3 PicsimLab

A validação do código foi realizada primeiramente utilizando o simulador PicsimLab, após o carregamento do arquivo .hex gerado pelo mikroC PRO.

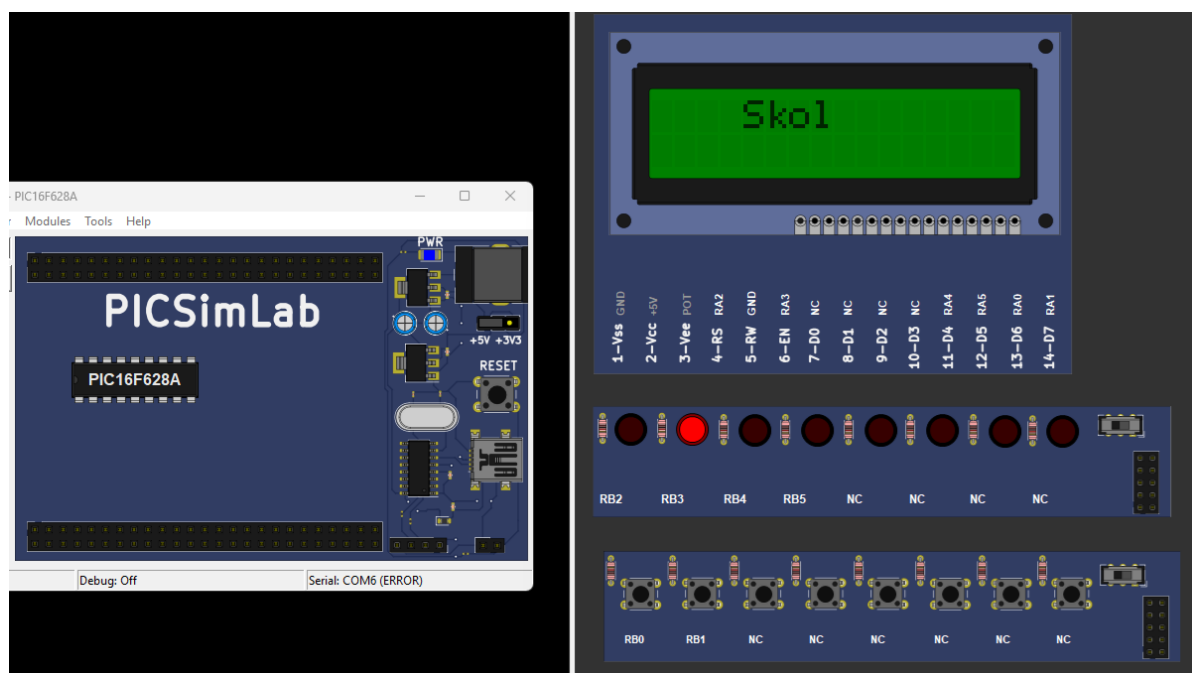


Figura 2 – Imagem mostrando o simulador PicsimLab com o código da máquina de chopp implementado.

2.4 Implementação do PIC16F628A em laboratório

Materiais utilizados:

1. PIC16F628A
2. Oscilador de cristal
3. Capacitores cerâmicos
4. Resistores de 10 k Ω para os botões e 330 Ω para os LEDs
5. LEDs
6. Potenciômetro

7. Display LCD

8. Botões

Procedimentos:

1. O arquivo compilado do código do projeto foi gravado na memória do microcontrolador utilizando o PICKIT3.
2. A máquina de chopp foi montada conforme o esquemático da Figura 3.

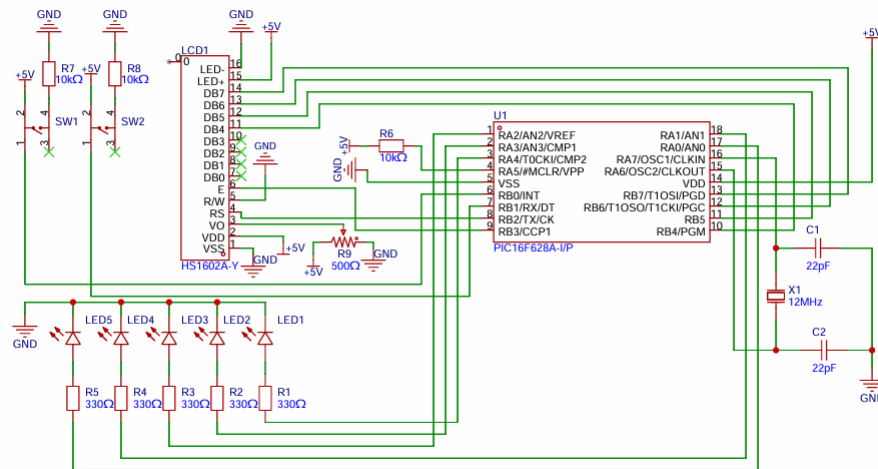


Figura 3 – Esquemático do circuito para o projeto da máquina de chopp utilizando o microcontrolador PIC16F628A.

3. A fonte de alimentação de 5 V foi ligada e conectada ao circuito, conforme ilustrado na Figura 4.

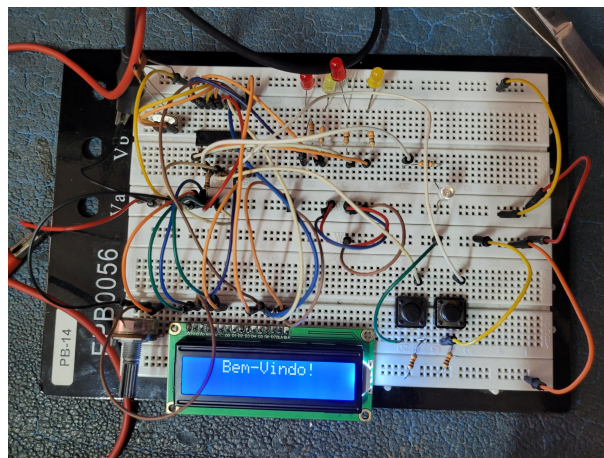


Figura 4 – Foto da montagem em laboratório do projeto da máquina de chopp utilizando o microcontrolador PIC16F628A.

4. O projeto foi testado seguindo-se as instruções fornecidas ao usuário.

3 Resultados e Conclusões

A máquina de chopp funcionou conforme o esperado pela equipe, podendo ser utilizada conforme o passo a passo definido para o usuário.

O projeto se mostrou desafiador na fase de implementação em laboratório, uma vez que o simulador PicsimLab não requer a implementação de componentes eletrônicos físicos. Além disso, as portas foram reajustadas entre o ambiente simulado e o ambiente físico, pois notou-se que certos pinos do PIC16F628A possuem funções específicas importantes para o projeto. Por exemplo, os pinos 15 e 16, que no simulador foram utilizados como portas de entrada e saída, no laboratório precisaram ser conectados ao oscilador de cristal.

Assim sendo, apesar das diferenças entre os dois ambientes de trabalho, o desenvolvimento do projeto em laboratório trouxe resultados satisfatórios para a equipe, já que os objetivos especificados foram alcançados.