

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. Introdução | 3 |
| 2. Metodologia | 4 |
| 2.1 Materiais: | 4 |
| 2.2 Script aplicado ao 18F4550: | 4 |
| 2.3. Funcionamento do Código: | 6 |
| 2.4. Princípios Mecânicos da Esteira: | 7 |
| 2.5. Tipo de Mecanismo | 7 |
| 2.6. Galeria de Imagens: | 8 |
| 3. Conclusão: | 10 |

1. Introdução

O presente relatório tem como objetivo documentar o desenvolvimento e funcionamento de um protótipo de esteira motorizada automatizada, aplicado na disciplina de Mecanismos. O sistema foi implementado utilizando um microcontrolador PIC18F4550, sendo capaz de realizar controle de velocidade, inversão de sentido e sinalização visual por meio de LEDs. O projeto alia conhecimentos de eletrônica, programação e princípios da mecânica clássica aplicados à transmissão de movimento.

Ao longo do desenvolvimento, foram utilizados componentes comuns na automação básica, como motores com redutor (motoredutores), ponte H, fonte de alimentação, estrutura de apoio em MDF e comandos via botões físicos. O controle do motor é feito por modulação por largura de pulso (PWM), permitindo o ajuste fino da velocidade da esteira. Além disso, o sistema oferece feedback visual ao operador por meio de LEDs que indicam o estado da esteira (ligada, desligada ou em reverso).

Este protótipo tem como finalidade principal a demonstração prática de mecanismos de transmissão de movimento, com foco na conversão de rotação em translação através de um sistema de polias e correias, muito utilizado em esteiras industriais. Assim, o trabalho contribui para a compreensão dos fundamentos teóricos e sua aplicação prática em projetos de automação.

2. Metodologia

2.1 Materiais:

- 2 Canos de 25mm (~10 cm de comprimento);
- 1 cano de 70 mm(~10 cm de comprimento);
- 1 Fio metálico de 20 cm;
- 1 Pedaco de MDF (33cm x 20cm) com fundo branco;
- 2 Motor DC 3-6V com Caixa de Redução e Eixo Duplo;
- 1 Placa controladora + chip PIC 18F4550;
- 1 Módulo Ponte H Dupla L298n Motor DC;
- 1 Suporte metálico para o conjunto elétrico;
- 1 Fonte 12V para alimentar a Ponte H;
- 1 Fonte 5V para alimentar a placa controladora;
- 1 Cabo alimentação/dados para a placa controladora;

2.2 Script aplicado ao 18F4550:

```
1. #define On_Off pin_b0
2. #define SentidoMotores pin_b1
3.
4. #define LedVermelho pin_d7
5. #define LedVerde pin_d1
6. #define LedAmarelo pin_d0
7.
8. #define motorgo pin_d3
9. #define motorback pin_d2
10.
11. #include <18F4550.h>
12. #fuses HS, CPUDIV1, PLL5, USBDIV
13. #use delay(clock = 20MHz)
14.
15.
16. void main(){
17.     port_b_pullups(true); // Liga os pull ups
18.     output_d(0b00000000); // Desliga todas as portas D
19.     SET_TRIS_B(0xFF); // Seta o grupo B como entrada.
20.     SET_TRIS_D(0x00); // Seta o grupo D como saída.
21.
22.     boolean estado = 0;
23.     int sentido = 0;
24.
25.     //////////////////////////////////////
26.     int valor = 90;
27.
28.     setup_ccp1(CCP_PWM); //habilita o uso do PWM
29.     setup_timer_2(T2_DIV_BY_4, 249, 1); //timer do pwm
30.     //////////////////////////////////////
31.
32.     while(true){
33.         //////////////////////////////////////
34.         set_pwm1_duty(valor); //aqui é mandado a velocidade do pwm para o pwm1.
35.     }
```

```

36. // ajuste de velocidade do pwm -----//
37. // if que adiciona mais ou menos 10% ao valor total do pwm
38.
39.     if (valor < 50 ){valor = 100;}
40.     if((input(pin_b2)) == 0){
41.         valor = valor + 25;
42.         delay_ms(200);
43.
44.         if (valor > 150){
45.             valor = 0;
46.         }
47.     }
48. //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
49.
50.     if (input(On_Off) == 0){ //Liga os motores se apertar b0
51.         estado = !estado; //inverte o valor do estado
52.         delay_ms(300);
53.     }
54.
55.     if ((input(SentidoMotores)) == 0){ //Muda como os motores se comporta cada
56.         sentido++; //vez que aperta o botão b1
57.
58.         // Para os motores
59.         output_bit(motorgo, 0);
60.         output_bit(motorback, 0);
61.         output_bit(LedVermelho, 1); //liga o led vermelho
62.         delay_ms(3000);
63.         output_bit(LedVermelho, 0); //desliga o led vermelho
64.
65.         // Comando para reiniciar o contador do sentido.
66.         if(sentido == 2){sentido = 0;}
67.         delay_ms(500);
68.     }
69.
70.     if (estado == 1){ //Se estado for igual a 1, os motores ligam.
71.         if (sentido == 0){ //Indo para frente
72.             output_bit(motorgo, 1);
73.             output_bit(motorback, 0);
74.
75.             output_bit(LedAmarelo, 0); //Desliga pino amarelo
76.         }
77.
78.         if (sentido == 1){ //Indo para trás
79.             output_bit(motorgo, 0);
80.             output_bit(motorback, 1);
81.
82.             output_bit(LedAmarelo, 1); //Liga pino amarelo
83.         }
84.     }
85.
86.     // Leds de estados....
87.     if(estado == 0) { // Para indicar que está desligado
88.         output_bit(LedVermelho,!estado);
89.         output_bit(LedVerde,estado);
90.
91.         output_bit(motorgo, 0);
92.         output_bit(motorback, 0);
93.         delay_ms(500);
94.     }

```

```
95.  if(estado == 1) { // Para indicar que está ligado
96.      output_bit(LedVerde,estado);
97.      output_bit(LedVermelho,!estado);
98.  }
99.      output_bit(pin_d0,0);
100.     output_bit(pin_d6,0);
101. } //Fim while()
102. } //Fim main()
```

2.3. Funcionamento do Código:

O código apresentado foi desenvolvido para o microcontrolador PIC18F4550 e tem como objetivo controlar uma esteira motorizada de forma automatizada e segura. O funcionamento do sistema se baseia em três botões, que permitem ao operador ligar ou desligar a esteira, mudar o sentido de rotação do motor e ajustar sua velocidade. Além disso, três LEDs (vermelho, verde e amarelo) indicam visualmente o estado do sistema.

Ao iniciar o programa, os pinos de saída do PORTD são zerados, garantindo que todos os atuadores estejam inicialmente desligados. O PORTB é configurado como entrada, uma vez que nele estão conectados os botões de controle. Em seguida, o PWM é configurado, sendo utilizado para controlar a velocidade do motor da esteira. O valor inicial de velocidade é definido como 90, e pode ser alterado conforme a interação do operador com os botões.

Dentro do laço principal do programa, o sistema monitora continuamente os botões. Quando o botão B0 (ligado ao pino B0) é pressionado, ele alterna o estado da esteira entre ligada e desligada. Quando ligada, o motor é ativado conforme o sentido definido. Já o botão B1, ao ser pressionado, altera o sentido de rotação da esteira. Antes de trocar o sentido, o motor é desligado por 3 segundos e o LED vermelho é aceso durante esse tempo, indicando que a esteira está em parada de segurança. Após esse intervalo, o motor retoma a operação no sentido inverso. O botão B2 é responsável por ajustar a velocidade da esteira. A cada pressão, o valor de PWM é incrementado em 25 unidades. Caso esse valor ultrapasse 150, ele é reiniciado para zero, permitindo um controle cíclico de velocidade.

Quanto aos LEDs, o verde acende quando a esteira está em operação normal, e o vermelho indica que o sistema está desligado. O LED amarelo acende somente quando a esteira está girando no sentido reverso, servindo como um alerta visual para esse tipo de operação.

Em resumo, o sistema controla a esteira motorizada com três funções principais: ligar/desligar, alterar o sentido e ajustar a velocidade. Tudo isso é realizado com segurança e indicado por sinais visuais simples e intuitivos. O uso de PWM permite

um controle eficiente da velocidade do motor, enquanto a lógica de travamento temporário ao mudar de sentido garante a integridade do sistema mecânico. O programa oferece uma interface simples e eficaz para controlar esteiras em ambientes didáticos ou industriais de pequeno porte.

2.4. Princípios Mecânicos da Esteira:

- **Motoredutor**

Um motoredutor é composto por um motor elétrico DC acoplado a um redutor mecânico de engrenagens.

O redutor serve para:

Diminuir a velocidade de rotação do motor (RPM) e aumentar o torque, ou seja, a força no eixo de saída.

Isso é essencial em esteiras, pois elas precisam de movimento contínuo e força suficiente para mover objetos, mesmo em baixa velocidade.

- **Transmissão de Movimento:**

O eixo do motoredutor está acoplado a uma engrenagem que movimenta a correia da esteira. A tração ocorre por atrito entre a polia e a correia.

2.5. Tipo de Mecanismo

O protótipo da esteira com motoredutor utiliza um mecanismo de transmissão de movimento do tipo **rotação para translação**, por meio do sistema correia e polia, que transmite a rotação do motor para um movimento linear contínuo da esteira.

2.6. Galeria de Imagens:

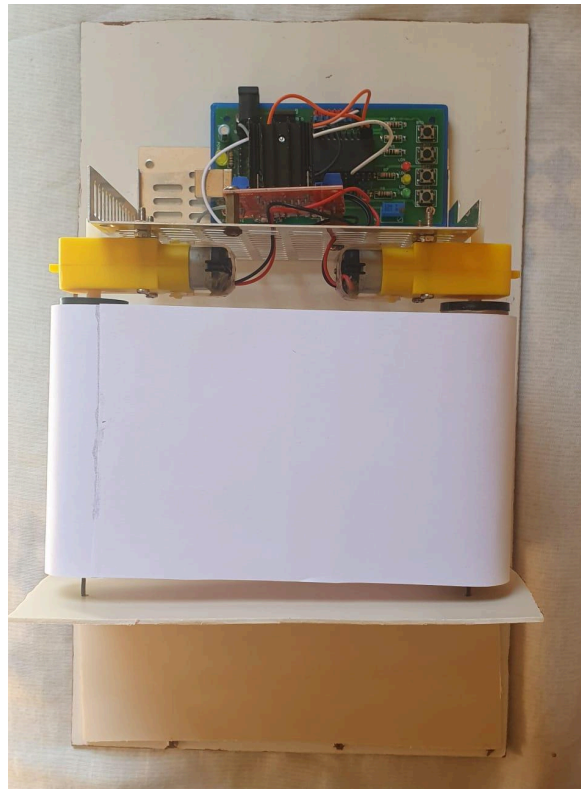


Imagem 1 - vista superior



Imagem 2 - vista frontal

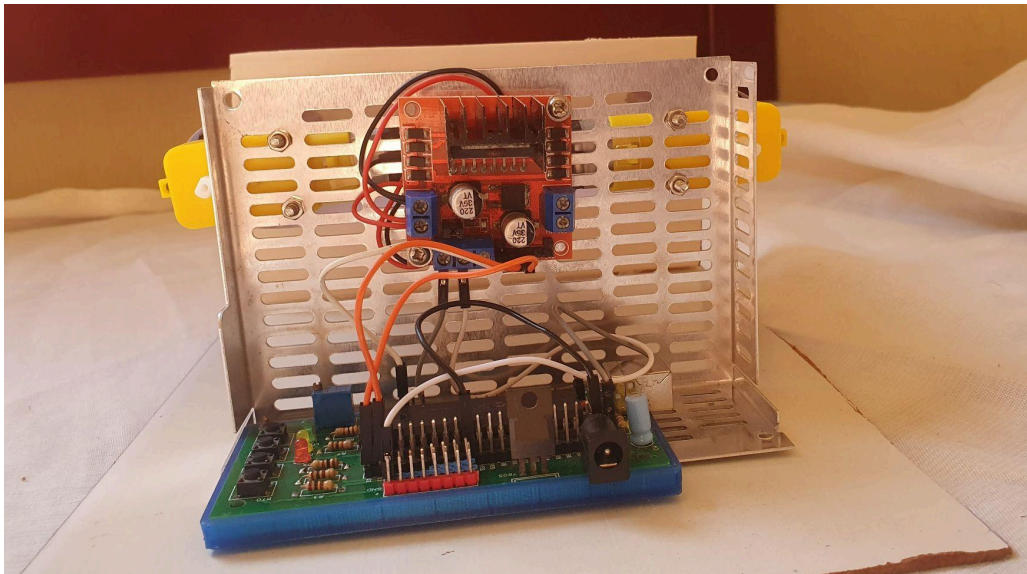


Imagem 3 - detalhe da placa

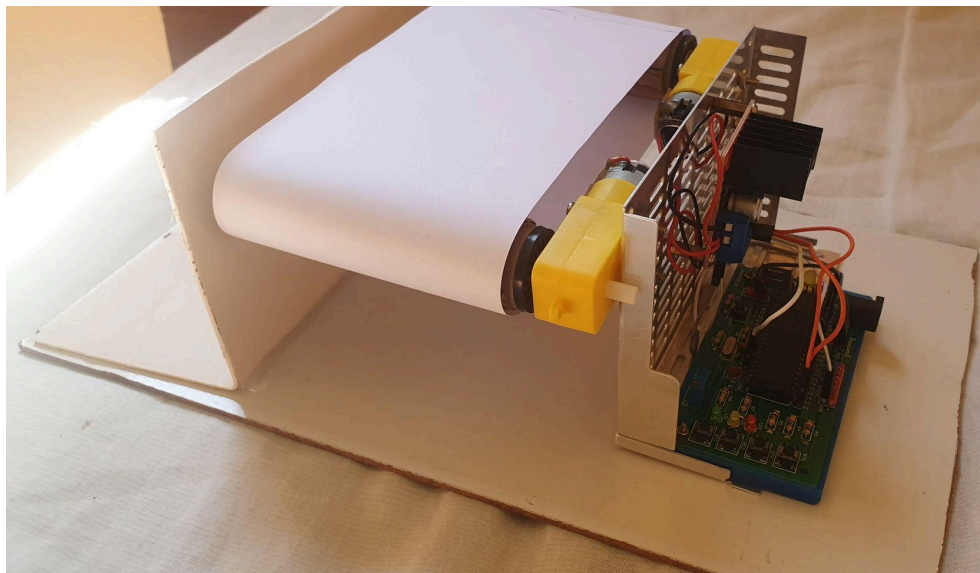


Imagem 4 - vista lateral

3. Conclusão:

O desenvolvimento do protótipo de esteira permitiu a aplicação integrada de conceitos teóricos e práticos da área de automação industrial. O sistema implementado demonstrou eficiência no controle da movimentação da esteira, sendo capaz de ligar e desligar o motor, inverter o sentido de rotação e ajustar sua velocidade de forma gradativa por meio de PWM.

Do ponto de vista mecânico, foi possível compreender o funcionamento de um motoredutor e sua importância para a redução da velocidade e aumento do torque, bem como a aplicação do mecanismo de transmissão do tipo rotação para translação, utilizando o sistema correia-polia. Essa combinação foi essencial para o movimento linear da esteira e para a estabilidade do sistema.

Além disso, o uso de LEDs como sinalização visual proporcionou maior clareza e segurança na operação. O projeto, portanto, atingiu seus objetivos, representando com fidelidade os princípios de mecanismos estudados e abrindo caminhos para futuras melhorias e integração em sistemas industriais reais.