

**Etec Prof. Alfredo de Barros Santos**

**Curso Técnico em Eletromecânica**

**Isac Cavalcanti Leal**

**Matheus Soares Braga Messias**

**Matheus Francisco Montes Querido**

# **PROTÓTIPO CARRO ESTEIRA TRANSPORTADOR**

**GUARATINGUETÁ - SP  
2024**

## RESUMO

O objetivo do projeto é atender indústrias com um carrinho esteira de transporte que vai automatizar o transporte de ferramentas ou itens que possam ser necessários para o técnico no momento da manutenção, pois o processo manual em algumas ocasiões pode levar mais tempo e tirar o foco do técnico em seu projeto indo buscar o que for necessário.

**Palavra Chave:** Praticidade, Qualidade, Rapidez

## **ABSTRACT**

The goal of the project is to provide a transport cart that will automate the transport of tools or items that may be needed by the technician at the time of maintenance, as the manual process in some benefits can take longer and take away the technician's focus on his project by getting what is needed.

**Keyword:** Practicality, Quality, Speed

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Sensor Ultrassônico HC-SR04

Figura 2 – Arduino Uno R3

Figura 3 – Chassi Tanque com Esteira

Figura 4 – Circuito Elétrico do Projeto

Figura 5 – Lista de Materiais e Custo

# **1 INTRODUÇÃO**

Devido as inúmeras dificuldades que um técnico pode sofrer durante o seu serviço, é imprescindível que sejam criados métodos para incentivar os trabalhadores em suas organizações, com um equipamento que vai possibilitar um melhor conforto e desempenho nas atividades exercidas, na produtividade e conseqüentemente adotar um comportamento mais proativo em suas rotinas de trabalho. O objetivo do projeto é fornecer um maior conforto e desempenho ao técnico em sua função designada, possibilitando ele garantir um maior foco em sua atividade, sem preocupação caso seja necessário buscar alguma ferramenta ou objeto durante o processo de manutenção.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Tem se como justificativa para idealização do projeto, o fato de ser possível eliminar um empecilho dentro da fábrica, sendo ele o transporte de ferramentas e materiais necessários. Trata-se de um projeto onde a metodologia utilizada, colaborou para a eficiência e funcionalidade da ideia. Onde em questão visa desenvolver um carrinho de transporte de itens dentro de uma indústria, com o objetivo de otimizar o processo logístico interno. Dada a necessidade de melhorar a eficiência no transporte de materiais entre diferentes setores da empresa, este projeto pretende criar uma solução prática, segura e eficiente.

## **3 OBJETIVO DO CARRO**

A implementação do carrinho na indústria controlado por Arduino com sensores ultrassônicos e buzzer tem uma série de vantagens na indústria. Essa solução é mais acessível em comparação com sistemas de automação industrial mais complexos e podem ser rapidamente adaptadas às necessidades específicas de uma fábrica. Além disso, elas podem ser integradas a sistemas de gestão mais amplos, aumentando a flexibilidade e a capacidade de operação na linha de produção.

## 3.1 Programação do Arduíno

```
// Define os pinos dos motores
#define LEFT_MOTOR_BACKWARD 5
#define LEFT_MOTOR_FORWARD 6
#define RIGHT_MOTOR_BACKWARD 7
#define RIGHT_MOTOR_FORWARD 8

// Define os pinos do sensor ultrassônico
#define ECHO_PIN A4
#define TRIGGER_PIN A5
#define SPEED_INCREMENT 2
#define INITIAL_MOTOR_SPEED 80
int motorSpeed = INITIAL_MOTOR_SPEED; // Velocidade inicial do motor

// Define a distância mínima para o robô desviar de obstáculos (em centímetros)
const int MIN_DISTANCE = 15;

void setup() {
    // Define os pinos como saída
    pinMode(LEFT_MOTOR_FORWARD, OUTPUT);
    pinMode(LEFT_MOTOR_BACKWARD, OUTPUT);
    pinMode(RIGHT_MOTOR_FORWARD, OUTPUT);
    pinMode(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, OUTPUT);

    // Define os pinos do sensor ultrassônico como entrada e saída
    pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
    pinMode(ECHO_PIN, INPUT);

    // Inicializa a comunicação serial
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    // Mede a distância do objeto mais próximo
    long distance = measureDistance();

    // Verifica se há obstáculos próximos
    if (distance > 0 && distance < MIN_DISTANCE) {
        // Desvia do obstáculo
        motorSpeed = INITIAL_MOTOR_SPEED;
        moveBackward();
        delay(500);
        stopMotors();
        delay(150);
    }
}
```

```
turnRight();
delay(600);
stopMotors();
delay(150);
} else {
    // Move para frente
    moveForwardFull();
}
// Imprime a distância medida no monitor serial
Serial.print("Distance: ");
Serial.print(distance);
Serial.println(" cm");
}
void stopMotors() {
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, LOW);
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, LOW);
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
}
void moveForwardFull() {
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, HIGH);
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, HIGH);
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
}
void moveForward() {
    // Aumenta gradualmente a velocidade do motor
    if (motorSpeed < 255) { // 255 é a velocidade máxima
        motorSpeed = min(motorSpeed + SPEED_INCREMENT, 255); // Garante que a velocidade não exceda 255
    }
    // Define a velocidade do motor
    analogWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, motorSpeed);
    analogWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, motorSpeed);
    // Move o motor para frente
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, LOW);
    delay(1);
}
```

```
void moveBackward() {  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, LOW);  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, HIGH);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, LOW);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, HIGH);  
}  
  
void turnLeft() {  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, LOW);  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, HIGH);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, HIGH);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, LOW);  
}  
  
void turnRight() {  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_FORWARD, HIGH);  
    digitalWrite(LEFT_MOTOR_BACKWARD, LOW);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_FORWARD, LOW);  
    digitalWrite(RIGHT_MOTOR_BACKWARD, HIGH);  
}  
  
long measureDistance() {  
    delay(50);  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);  
    delayMicroseconds(2);  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);  
    delayMicroseconds(10);  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);  
    long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);  
    long distance = duration / 58;  
    return distance;  
}
```

## 4 DESENVOLVIMENTO

O Desenvolvimento do projeto começa com uma análise dos materiais necessários para o desenvolvimento e o preço para montagem do protótipo, começando a montagem pela escolha do corpo do carrinho. Escolher o corpo de um tanque com rodas de esteira para a base do carrinho de transporte oferece maior estabilidade e tração, visto que as rodas de esteira distribuem de forma mais uniforme o peso, o que aumenta a estabilidade até mesmo em terrenos irregulares, além de ser possível com esta configuração suportar cargas mais pesadas ou itens volumosos.

Após a escolha do corpo do carrinho, iniciamos a programação do código do Arduino para entender melhor como vai ser o funcionamento de cada componente e ter uma melhor base para começar a montagem no corpo do carrinho.

Primeiramente foi instalado na parte frontal do carrinho um sensor ultrassônico que detecta a distância entre o carrinho e possíveis obstáculos, emitindo ondas sonoras e medindo o tempo de retorno após serem refletidas. Se um objeto for detectado dentro de uma distância crítica o sensor envia um sinal ao Arduino para interromper o movimento e acionar alertas, assim evitando impactos que podem vir a acontecer.

Visando uma melhor segurança do carrinho escolhemos um buzzer que serve como um alerta sonoro para indicar a presença de obstáculos ou situações de perigo, melhorando a segurança operacional do carrinho. Sua principal função é emitir um som quando o carrinho detecta um obstáculo ou se encontra em uma situação que requer atenção, como quando está prestes a colidir com um objeto.

E por fim finalizamos a montagem de todos componentes dentro do corpo do carrinho sendo eles o Arduino, o buzzer, as pilhas para funcionamento do corpo e um circuito integrado L293D que é apropriado para um funcionamento estável dos motores de aceleração e frenagem do carro.

## 4.1 COMPONENTES UTILIZADOS NO PROTÓTIPO

Figura 1: Sensor Ultrassônico HC-SR04



Fonte: Eletrogate

Figura 2: Arduino Uno R3



Fonte: Casa da Robótica

Figura 3: Chassi Tanque com Esteira



Fonte: IOT Robotica

## 4.2 Aplicações da NR 12 para o Carro Esteira Transportador

**1. Prevenção de Acidentes e Dispositivos de Segurança (NR 12.5):** A NR 12 exige que máquinas e equipamentos tenham dispositivos de segurança para evitar riscos de acidentes como esmagamento, quedas ou cortes. O carrinho é equipado com sistemas de segurança como, sensores de proximidade para evitar colisões e o buzzer para alertar trabalhadores sobre a aproximação do carrinho com funções de parada automática em casos com obstáculos.

**2. Ergonomia e Transporte de Materiais (NR 12.9):** A norma NR 12 trata também da ergonomia no transporte de matérias e na movimentação de cargas para garantir que o trabalhador não sofra lesões físicas. Com isso o carrinho com um transporte automatizado garante prevenção desses esforços físicos por movimentos repetitivos ou levantamento de peso excessivo.

**3. Segurança Elétrica (NR 12.16):** Como o carrinho de transporte automatizado envolve componentes elétricos, como o Arduino, motores e

sensores, a norma prevê que os equipamentos elétricos utilizados devem atender a padrões de segurança para evitar choques elétricos, curtos-circuitos e incêndios. No protótipo o circuito elétrico será coberto e protegido com fios isolados assim evitando sobrecarga e curto-circuitos.

**4. Sinalização e Avisos (NR 12.13):** A NR 12 exige que máquinas possuam sinalização clara e dispositivos que alertem sobre possíveis perigos durante o funcionamento. O protótipo contém o buzzer para alertas sonoros sobre sua aproximação e indicar funcionamento juntamente dos sensores de proximidade, também podendo ser implementado luzes de aviso como sinalização visual.

**5. Manutenção e Inspeção (NR 12.16):** A norma pede que equipamentos em uso na indústria sejam submetidos a manutenções regulares para garantir seu correto funcionamento e segurança. Isso inclui inspeções periódicas e a manutenção preventiva de sistemas mecânicos. O protótipo é projetado de forma que facilite a inspeção e manutenção de seus componentes, como motores, sensores e o sistema elétrico facilitando reparos caso necessário.

### 4.3 Circuito Elétrico

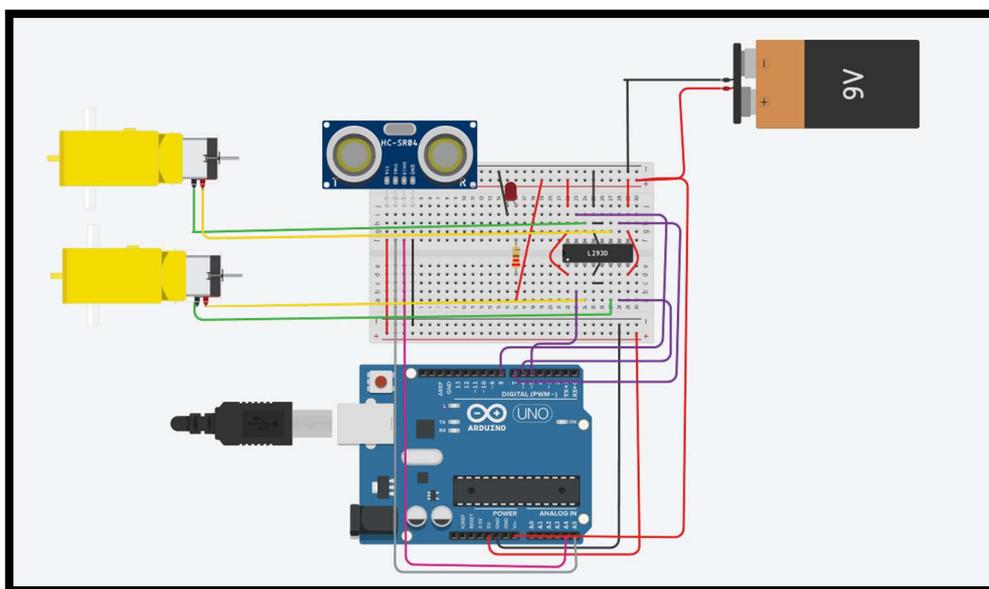


Figura 4: Circuito Elétrico do Projeto

## 5 Previsão de Custos

Após adquirir os materiais listados acima, tem-se como custo inicial o valor de R\$ 245,86 para a montagem do projeto. Os valores discriminados podem variar dependendo da região e fornecedores. Nota-se que o projeto possui custos x benefícios viáveis, com resultados satisfatórios obtidos, como exemplo, tem-se a diminuição de esforço físico e melhora na produtividade na indústria.

Materiais	Qtd	Preço
Sensor Ultrassônico HC-SR04	1	R\$ 7,79
Arduino UNO R3	1	R\$ 46,57
Chassi Tanque com Esteira	1	R\$ 140,00
Kit 8 Pilhas Alcalinas Duracell	1	R\$ 43,00
Circuito Integrado L293D	1	R\$ 6,56
	TOTAL	R\$ 243,92

Figura 5: Lista de Materiais e Custo

## 6 CONCLUSÃO

Desta forma pode-se concluir que o projeto do Carro Esteira de Transporte, será de grande importância para uma melhor qualidade de serviço na indústria facilitando a transição de equipamentos pela fábrica auxiliando os operários para o que forem designados.

### 6.1 Referência

Os sites usados como fonte de pesquisa para o desenvolvimento desse projeto foram [www.youtube.com](http://www.youtube.com), [www.tinkercard.com](http://www.tinkercard.com), [www.manualdaeletrica.com](http://www.manualdaeletrica.com), [www.eletrogate.com](http://www.eletrogate.com).

