

# **1. INTRODUÇÃO**

Tanto no Brasil quanto no resto do mundo, o mercado de ventiladores domésticos está crescendo. Isso se deve principalmente às altas temperaturas, que estão mais comuns no nosso dia a dia. Também há outros fatores, como inovações nos produtos e a facilidade que as compras online fornecem. Dentro do mercado existem diversos modelos de ventiladores, com tamanhos, larguras, cores e funcionalidades diferentes. Alguns desses modelos contêm a funcionalidade do controle remoto infravermelho, como o Ventilador de Mesa Arno X-Treme (ARNO) e o Ventilador de Mesa Mallory Neo Air 15 Total Control 40cm (MALLORY). Esses produtos podem ser encontrados em lojas de eletrodomésticos, incluindo as virtuais. A base de preço aplicada a esses ventiladores controlados é de R\$243,36. Contendo uma funcionalidade simples e um circuito prático, o nosso ventilador sendo manuseado apenas por um controlador IR e equipado com um marcador de temperatura, custaria em média R\$350,00, podendo sofrer alterações no futuro.

## **1.1 Objetivos**

Os principais objetivos são oferecer maior comodidade ao usuário, otimizar o tempo de operação, refrescar quem o estiver usando pois reduz a energia térmica sobre o corpo humano. Isso é possível através de funcionalidades como controle de velocidade por controle remoto e monitoramento da temperatura ambiente. Este projeto foi pensado com o objetivo de proporcionar desafios ao grupo, e para permitir a aplicação da criatividade e dos conhecimentos dos membros na área da eletrônica.

## **1.2 Justificativas**

Este produto já existe, mas decidimos recriá-lo, incorporando nossa visão e conhecimentos eletrônicos, para aprimorar sua eficiência de maneira prática. O objetivo não foi apenas melhorar seu desempenho, mas também torná-lo mais acessível ao

público-alvo. A montagem deste protótipo foi uma oportunidade valiosa para aplicar teorias estudadas em sala de aula na prática, além de nos proporcionar novos conhecimentos sobre tecnologia eletrônica e processos de desenvolvimento de produtos.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

Para desenvolver este projeto, foi necessária a utilização de alguns componentes específicos, dentre eles a placa Arduino uno SMD, relés de 5v, o emissor e o receptor infravermelho. Para a programação, foi utilizado o software C++ para Arduino e bibliotecas específicas (biblioteca IRremote.3.8.0 e a biblioteca LiquidCrystal\_I2c).

### **2.1. METODOLOGIA.**

A princípio, o grupo pretendia iniciar testes em um projeto que consistia em uma panela que “se mexia sozinha”, feita a partir de itens como um motor, display LCD e Arduino. Após um tempo de pesquisas e uma consulta com um profissional da área, o grupo concluiu que seria um projeto inviável já que até então era ineficaz para o que buscávamos. Decidimos então mudar para um projeto mais simples, porém mais coeso e útil. Escolhemos desenvolver um ventilador de controle remoto, com um display informativo; optamos por informar a temperatura do ambiente. Realizamos pesquisas visando descobrir quais seriam os melhores componentes para o circuito e o método de programação mais eficiente. Após montar e programar um circuito de funcionalidade similar ao que seria utilizado na ideia principal, iniciamos testes com esse protótipo, e analisamos um bom desempenho. Com o circuito principal e a programação prontos, iniciamos um processo de polimento no projeto, que nos resultou bons resultados.

### **2.2. Materiais mais importantes do protótipo.**

Placa Uno SMD R3 CH340; Controle Remoto (Emissor Infravermelho); Módulo Receptor Infravermelho; Ventilador Red Premium (MONDIAL)127V; Relés(5V); sensor de temperatura (LM35).

## 2.2.1 Placa Uno SMD R3 CH340.

A Placa Uno SMD R3 CH340 é uma plataforma compatível com Arduino.



Figura 1: Placa Uno SMD.eletrogate.com

Características do Arduino uno:

- **Microcontrolador:** ATmega328
- **Tensão de Operação:** 5V
- **Tensão de Entrada:** 7-9V
- **Portas Digitais:** 14 (6 podem ser usadas como PWM)
- **Portas Analógicas:** 6
- **Corrente Pinos I/O:** 40mA
- **Corrente Pinos 3,3V:** 50mA
- **Memória Flash:**32KB (0,5KB usado no bootloader)
- **SRAM:**2KB
- **EEPROM:**1KB
- **Velocidade do Clock:**16MHz (2)

### 2.2.2. Controle Remoto (Emissor Infravermelho).

O Controle Remoto Infravermelho é composto por 17 teclas capaz de enviar comandos aos dispositivos com receptores infravermelhos. Em conjunto com um microcontrolador, é possível ser feito o mapeamento dos comandos enviados pelo controle remoto, com isto, se torna capaz de definir o acionamento de determinada tecla para comandar determinada ação.



Figura 2: Controle Remoto IR. Autocorerobotica.com

Características do Controle Remoto:

- **Alimentação:** Bateria CR25
- **Teclas:** 17 teclas
- **Dimensões:** 39mm x 5mm x 85mm

### 2.2.3. Módulo Receptor Infravermelho KY-022

É ideal para a recepção de sinais infravermelhos, principalmente recebidos de controle remoto. Uma vez recebido o sinal infravermelho, este é enviado ao microcontrolador por pulsos elétricos que, por sua vez, realiza uma ação específica a depender do sinal recebido.



Figura 3: Módulo receptor IR. Eletrogate.com

Características do Módulo Receptor IR:

- **Tensão de operação:** 2.7 a 5.5V DC
- **Frequência de operação:** 38KHz
- **Ângulo de detecção:** 90°
- **Temperatura de operação:** -25 a 85°C
- **Dimensões:** 7.4mm x 6.4mm x 5.1mm.

## 2.2.4. Ventilador red Premium (MONDIAL)127V

Ventilador 40cm red Premium 6 da Mondial. Este ventilador foi utilizado como base para realizar o protótipo do projeto.



Figura 4: Ventilador 40cm red Premium. Telhanorte.com

Características do Ventilador:

- **Consumo de energia:** 0,08Kw/h
- **Peso:** 2,45Kg
- **Potência:** 80W
- **Material:** Polipropileno.
- **Dimensões:** 45 x 32 x 62,5cm
- **Tipo de acionamento:** botão giratório

## 2.2.5. Relé (5V)

Este Relé permite uma integração com uma ampla gama de microcontroladores, como o Arduino ou o PIC, entre outros. A partir das saídas digitais pode-se controlar cargas maiores e dispositivos com motores AC ou DC.



Figura 5: Relé 5V. Eletrogate.com

Características do Relé:

- **Tensão de operação:** 5V DC
- **Tensão de sinal:** TTL
- **Corrente típica de operação:** 80mA
- **Ângulo de detecção:** 30 V DC e 10A ou 250V AC e 10A
- **Tempo de resposta:** 5 a 10ms
- **Dimensões:** 43mm x 17mm x 19mm.

## 2.2.6. Sensor de Temperatura (LM35)

Podendo ser utilizado com diversos microcontroladores, o LM35 é muito utilizado em projetos de pequeno porte. Ele é capaz de ler variáveis físicas ou químicas do ambiente e transformá-las em informação.

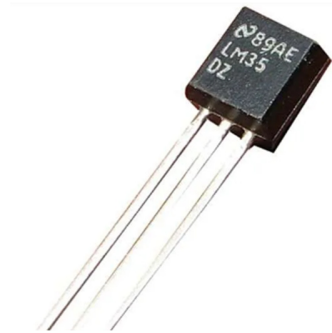


Figura 6: LM35. Vidadesilicio.com

Características do LM35:

- **Tensão de alimentação:** 4 a 30V
- **Escala Linear:** +10.0mV/°C
- **Temperatura de trabalho em modo básico:** 2 a 150°C
- **Temperatura de trabalho em range completo:** -55 a +150°C
- **Baixa impedância de saída**



### 2.2.7. Display LCD 16x2 com Backlight Azul e I2C

Display LCD com 16 colunas por 2 linhas, backlight azul e escrita branca. Possui o Módulo I2C integrado. Com esse display, você faz a conexão entre o microcontrolador e o display utilizando apenas os pinos SDA e SCL.



Figura 7: Display LCD.Eletrogate.com

Características do Display LCD I2C:

- **Tensão de operação:** 5V
- **Pinos:** SDA, SCL, VCC, GND.
- **Interface:** I2C
- **Dimensões:** 80 x 36 x 12mm

## 2.3. Diagrama de blocos do circuito

Aqui temos um diagrama de blocos explicando o projeto:

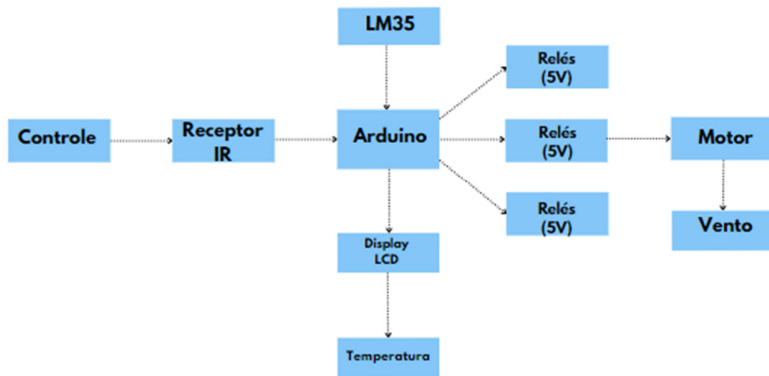


Figura 8: Diagrama de blocos. Autoral.

## 2.4. Esquema Elétrico do circuito.

Esquema elétrico do circuito:

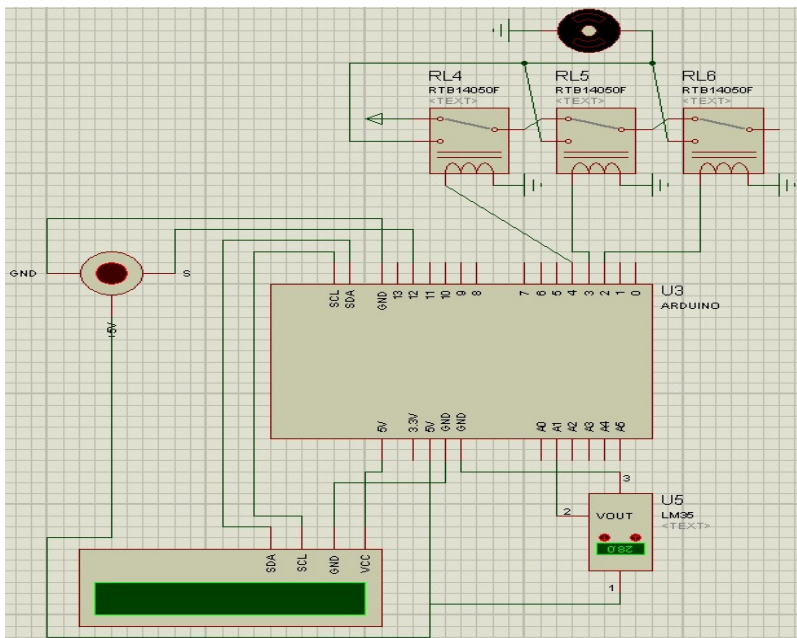


Figura 9: Esquema elétrico. Autoral.

## 2.5 Funcionamento do circuito

Pressionando um botão do controle remoto, previamente programado, é enviado um sinal infravermelho, que é recebido e lido em binário pelo receptor. O receptor transforma esses sinais em pulsos elétricos, que são passados para o microprocessador. Neste caso, o microprocessador utilizado é o Arduino Uno, que traduz esses pulsos elétricos para hexadecimal, acionando os relés de acordo com o botão pressionado e o sinal recebido. Após o acionamento dos relés, o motor é ativado e gira as pás.

Paralelamente, há um circuito que foca em medir a temperatura do ambiente e informar ao consumidor. Para isso, há um componente sensor de temperatura (LM35) que produz um sinal de tensão que varia 10mV para cada °C, enviando essa tensão para o microprocessador, que, conectado a um display LCD 16x2, informa de modo visual quantos graus Celsius estão no ambiente.

## **2.6 Programação**

Utilizamos a biblioteca IRremote.3.8.0.; esta biblioteca é usada para componentes que tem como função principal enviar e receber informações por infravermelho.

Também há a presença da biblioteca LiquidCrystal\_I2c; biblioteca responsável pela programação do Display LCD 16x2 I2C.

Para realizar a programação completa dos dois circuitos, foi necessário pesquisas em diversos sites, vídeos informativos e até com professores da instituição.

As maiores dificuldade foram: Encontrar conteúdo referente a programação de componentes infravermelhos; Compatibilidade de bibliotecas com o microprocessador.

Foi necessário um cálculo para marcar a temperatura com o LM35, em que nosso programa lerá qual é o valor do sinal no pino A1, que varia de 0 a 1023, onde 0 corresponde a 0Volts e 1023 corresponde a 5Volts. Como sabemos, 1°C é igual a 10mV.

A linguagem utilizada para realizar estes dois códigos é a C/C++ referente ao microprocessador Arduino.

## 2.7. Lista de preços dos componentes utilizados:

Arduino Uno R3	R\$: 50,00
Kit Controle Remoto + Receptor	R\$: 10,00
Relés(5v) x3	R\$: 38,70 (12,90 cada)
Protoboard + Jumpers	R\$: 27,95
Mini Protoboard (não foi utilizado)	R\$:11,90
Display LCD 16x2	R\$: 20,00
Caixa madeira	R\$: 05,00
Bisqui	R\$: 04,50
Carregador 5v	R\$: 38,70
LM35 x3	R\$: 31,77
Ventilador Mondial Red Premium	R\$:119,90
<b>Total</b>	<b>R\$: 358,42</b>

## 2.8. Testes

Ao longo da montagem do projeto, foram realizados testes tanto para a parte mecânica quanto para a parte de programação.

A princípio, os testes mecânicos foram iniciados com um modelo de ventilador diferente. Porém, foi averiguado que este modelo seria de uso inviável por estar com defeito e não coincidir com a parte estética que o grupo buscava.

Já os testes na parte de programação se iniciaram de forma complicada, já que não tínhamos nenhum conhecimento sobre o tema.

Após revisar os erros anteriormente detectados, se iniciou uma leva de testes com um protótipo, em que juntamos a programação já corrigida com um circuito feito baseado no projeto final, obtemos bons resultados. Com isso, passamos a realizar os testes com o ventilador adequado, os componentes necessários e a programação correta até então. Porém, ao longo dos testes, percebemos a necessidade de incrementar algo no projeto. Assim, decidimos implantar o sensor de temperatura. Ao final, a parte mecânica e a programação se complementaram e funcionaram de forma eficaz.

### **3 CONCLUSÃO**

O protótipo funcionou. Houve alguns contratempos, porém, foram superados. Durante os testes, o grupo concluiu que a otimização do tempo, a responsabilidade individual e a coletiva, são de extrema importância para o desenvolvimento de um trabalho de tal complexidade. Visando melhorias futuras, o grupo decidiu que a implementação de um botão para desligar e ligar o display que informa a temperatura do ambiente ao usuário, um “timer” em que o usuário possa definir quanto tempo quer o ventilador ligado, e um “design” de melhor aparência, modernidade e dinâmico, seriam opções de possíveis melhorias a se implementar. Mesmo que satisfeitos com os resultados obtidos, cremos que faltou comprometimento geral, na parte de entender o que estávamos fazendo. Somente após um período de tempo que entendemos a importância de nosso projeto e, o que ele estava nos ensinando. Concluímos então com a parte mecânica e a programação finalizadas, e com a certeza de que estudar e buscar sempre evoluir, são pontos necessários para se obter bons resultados em tudo.

## REFERÊNCIAS

- (1) <https://www.eletrogate.com/uno-r3-smd-ch340>
- (2) <http://www.um.pro.br/arduino/index.php?c=ArduinoUno>
- (3) <https://www.autocorerobotica.com.br/controleremotoinfravermelho>
- (4) <https://www.eletrogate.com/modulo-receptor-infravermelho-ir-ky-022>
- (5) <https://www.telhanorte.com.br/ventilador-red-premium-6-pas-40cm-127v-mondial-1474022/p>
- (6) <https://www.eletrogate.com/modulo-rele-1-canal-5v>
- (7) <https://www.vidadesilicio.com.br/produto/lm35-sensor-de-temperatura/>
- (8) <https://youtu.be/XdQXkxtzjtY?si=tsmzV6geKzYkaaJS>
- (9) Conserte Tudo - Guia prático do reparador eletrônico. Newton C. Braga
- (10) Eletrônica para leigos. Cathleen Shamieh
- (11) "Infrared Thermography". Michael Vollmer
- (12) Manutenção Mecânica Básica para aprendizes. Edson Gonçalves

## APÊNDICE

Parte da programação utilizada para realizar o controle do ventilador:

```
if (irrecv.decode(&leitura)) {
  Serial.println("Valor recebido");
  Serial.println(leitura.value, HEX);
  resultado = leitura.value; // Variável resultado recebe a leitura do controle remoto
if (resultado == 0xFFA25D)
  { // Tecla 1 pressionada
    digitalWrite(4, LOW); // VELO3 TEMP
    digitalWrite(3, HIGH); // velo2
    digitalWrite(2, HIGH); // velo1
    delay (1500);
    digitalWrite(2, LOW); // velo1
    digitalWrite(3, HIGH); // velo2
    digitalWrite(4, HIGH); // velo3 }
if (resultado == 0xFF629D)
  { // Tecla 2 pressionada
    digitalWrite(4, LOW); // VELO3 TEMP
    digitalWrite(3, HIGH); // velo2
    digitalWrite(2, HIGH); // velo1
    delay (1500);
    digitalWrite(4, HIGH); // VELO3
    digitalWrite(2, HIGH); // VELO1
    digitalWrite(3, LOW); // VELO2
  }
if (resultado == 0xFF38C7)
  { // Tecla OK pressionada
    digitalWrite(2, HIGH); // VELO1
    digitalWrite(3, HIGH); // VELO2
    digitalWrite(4, HIGH); // VELO3
  }
if (resultado == 0xFFE21D)
  { // Tecla 3 pressionada
    digitalWrite(2, HIGH); // VELO1
```

```
digitalWrite(4, LOW); // VELO3
digitalWrite(3, HIGH); // VELO2
}
if (resultado == 0xFF02FD)
{// desligar LCD
lcd.noBacklight();
lcd.clear();
}
irrecv.resume(); // reinicializa o sensor de infravermelho
}
}
```