



Bacharelado em Engenharia da Computação

Disciplina: Sistemas Embarcados

Professor: Alexandre Sales Vasconcelos

Alunos: Ítalo Santos Neves

Marcos Vinícius Lins de Oliveira

Matheus Matos Dantas Azevedo

**RELATÓRIO DE PROJETO**  
**GRUPO 06 - SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL**

CAMPINA GRANDE  
AGOSTO 2022

## 1. INTRODUÇÃO

O atual documento tem como objetivo apresentar uma descrição das atividades realizadas durante o projeto final da disciplina de sistemas embarcados. O projeto desenvolvido trata-se de um sistema para automação residencial capaz de realizar leitura de temperatura, detecção de presença e, baseado nestas informações, realizar o controle de um aparelho de ar condicionado. Além disso, o sistema também deve ser capaz de se comunicar externamente a fim de exibir os dados das leituras realizadas e o estado do ar condicionado em uma página web.

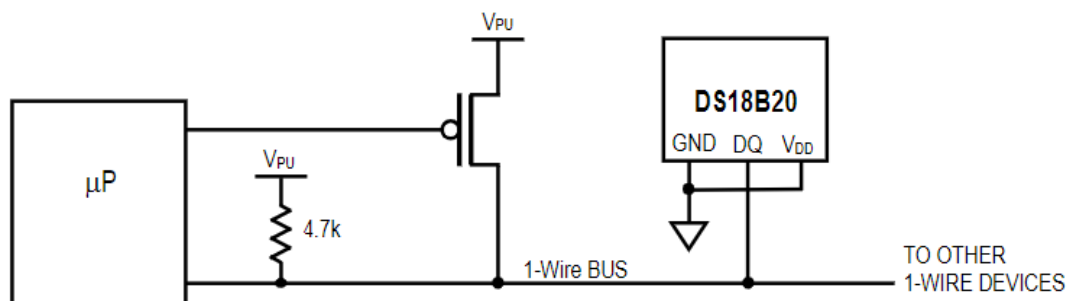
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o sensor de temperatura, foi escolhido o sensor DS18B20, um sensor digital que consegue realizar medições na faixa de  $-55^{\circ}\text{C}$  até  $125^{\circ}\text{C}$ , com precisão de  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ , além de conseguir endereçar diversos dispositivos no mesmo barramento de dados através do protocolo 1-wire, utilizando o código de 64 bits de fábrica de cada dispositivo.

### Especificações do sensor DS18B20:

Tensão de Operação	3.3 a 5v
Faixa de Medição	$-55$ a $125^{\circ}\text{C}$
Comunicação	1 fio
Resolução	9 a 12 bits
Precisão	$\pm 0.5$ entre $-10^{\circ}\text{C}$ e $85^{\circ}\text{C}$
Consumo	1.5mA

### Circuito básico usando o modo de alimentação pela linha de dados:

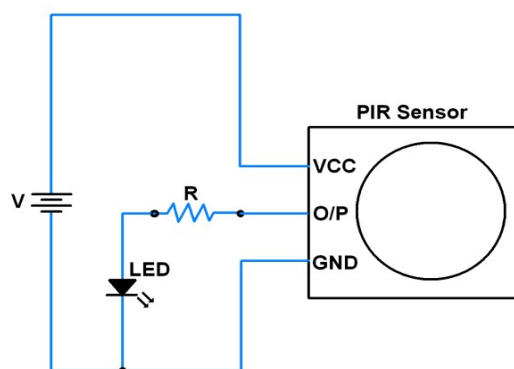


Para o sensor de presença foi escolhido o sensor PIR HC-SR501, por ser simples de usar e compatível com diversos modelos de microcontroladores, muito utilizado em aplicações de pequeno porte em residências e prédios.

### Especificações do HC-SR501:

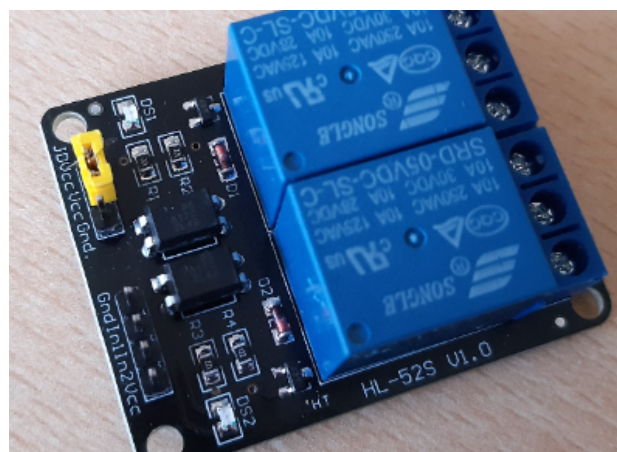
Alimentação	5 a 20 v
Tensão de saída	3.3v
Ângulo de Abertura	120°
Temperatura de operação	-15 a 70°C

### Diagrama básico do sensor HC-SR501:



Para evitar a necessidade de um circuito de driver adicional maior para o controle de um aparelho de ar condicionado real, foi utilizado um módulo relé HL-52S v1.0 para fazer a simulação da ativação do aparelho em menor escala.

### Imagem do módulo relé utilizado:



Além disso, foi utilizado o módulo de fonte externa MB102, visando que o protótipo não ficasse dependente de alimentação conectado a um notebook.

**Imagem da fonte externa utilizada para alimentação do protótipo:**



#### a. LISTA DE MATERIAIS

- i. Sensor de temperatura DS18B20
- ii. Sensor de presença HC-SR501
- iii. Módulo relé HL-52S v1.0
- iv. Esp32 devkitv1
- v. Módulo De Alimentação 3.3v/5v - Mb102
- vi. Protoboard
- vii. Resistor 4.7k $\Omega$
- viii. Led vermelho
- ix. Cabos e jumpers

#### b. LISTA DE BIBLIOTECAS

- i. esp32-owb
- ii. esp32-ds18b20

### 3. RESULTADOS

O objetivo básico do projeto foi atingido, a equipe conseguiu montar todos os sensores utilizados em um mesmo protótipo, realizar leituras de temperatura ambiente e também detectar presença no mesmo ambiente.

Também foi possível realizar a ativação de um módulo relé, para simular o estado do ar condicionado baseado nas informações obtidas dos sensores: se

houver presença no ambiente e a temperatura estiver acima de um valor pré-determinado, o relé é acionado para simular a ativação do ar condicionado.

Além disso, foi criada uma página web que se comunica com o esp32 utilizando o protocolo https, a fim de exibir os resultados lidos pelos sensores e o estado do ar condicionado(simulado pelo relé + led), proporcionando uma maior comodidade para o usuário do sistema.

#### 4. CONCLUSÃO

Ao final da execução deste projeto foi possível verificar a importância do uso de microcontroladores em sistemas de automação.

Um dos pontos interessantes do desenvolvimento foi a decisão de que cada um dos participantes da equipe ficaria responsável por uma parte do sistema e, ao final, foi possível integrar todas as funcionalidades com sucesso.

Ainda durante o desenvolvimento, a equipe enfrentou algumas dificuldades, principalmente no tocante ao material disponível em fontes na internet sobre a programação em C dos microcontroladores, visto que a grande maioria dos exemplos didáticos disponíveis, seja em texto ou em vídeo, utilizam o core arduino, além disso, tivemos dificuldade em realizar a comunicação via https e de conseguir bibliotecas para o funcionamento correto de um dos sensores.

Apesar das dificuldades levantadas acima, foi possível aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre para superá-las e gerar aprendizado por parte dos alunos.