

# SISTEMA DE IRRIGAÇÃO – PLATAÇÃO DE TOMATES

## REFERÊNCIAS:

<https://www.decorfacil.com/como-plantar-tomate/>

<https://www.advancingalternatives.com/blog/controlling-humidity-in-tomato-production/>

<https://canaldohorticultor.com.br/informacoes-tecnicas-para-cultivar-tomates/>

<https://www.bhg.com/gardening/vegetable/vegetables/how-to-plant-and-grow-tomatoes/>

[https://www.tomatonews.com/en/how-are-sensors-revolutionizing-tomato-farming-practices\\_2\\_2404.html](https://www.tomatonews.com/en/how-are-sensors-revolutionizing-tomato-farming-practices_2_2404.html)

## COMPONENTES ELETRÔNICOS:

1. Microcontrolador ESP32 DevKit v1
2. Sensor de Temperatura e Humidade DHT22
3. Sensor de distância ultrassônico HC-SR04
4. Bomba de água modelo RS385 - (No simulador está sendo usado um LED LARANJA para simulação)
5. Relé para ventilação (INDICADO PELO LED AZUL)
6. Relé para aquecimento (INDICADO PELO LED ROXO)
7. Buzzer para Alerta sonoro
8. Leds para indicação de status
9. Resistores

## TEMPERATURA IDEAL:

- Temperatura aceitável: 20°C a 26°C
- Temperatura prejudicial: <12°C ou >35°C

## UMIDADE IDEAL DO AR:

- Umidade aceitável: 65 a 75%
- Umidade prejudicial: < 60 ou > 80%

## AÇÕES PARA AUTOMAÇÃO:

### 1. Monitoramento de Temperatura e Umidade

- Componente: Sensor DHT22
- Descrição: O sensor mede continuamente a temperatura e a umidade do ar, enviando os dados para o sistema de controle.

### 2. Controle de Irrigação

- **Componente:** Bomba de água modelo RS385 - (No simulador está sendo usado um LED azul claro para simulação)
- **Ação:**
  - **Temperatura:** Ajustar o fluxo da bomba conforme a temperatura.
    - Para temperaturas entre 20°C e 26°C (faixa ideal), o fluxo da bomba deve ser moderado.
    - Para temperaturas abaixo de 20°C ou acima de 26°C, o fluxo de água deve desligado.

- **Umidade:** Ajustar a irrigação conforme a umidade.
  - Se a umidade estiver abaixo de 65%, aumentar o fluxo da bomba.
  - Se a umidade estiver entre 65% e 75%, manter um fluxo moderado.
  - Se a umidade estiver acima de 75%, desligar a irrigação.

Condição	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Ação
Temperatura Ideal	20 a 26	Qualquer	Fluxo Moderado
Temperatura Baixa ou Alta	< 20 ou > 26	Qualquer	Desativar Fluxo
Umidade Baixa	Qualquer	< 65	Aumentar Fluxo
Umidade Moderada	Qualquer	65 a 75	Manter Fluxo Moderado
Umidade Alta	Qualquer	> 75	Desativar Fluxo

### 3. Controle de Ventilação

- Componente: Relé para ventilação
- Ação: Ativar a ventilação quando a umidade do ar estiver acima de 75%, para reduzir a umidade até atingir o nível aceitável. Desativar quando a umidade estiver dentro do intervalo ideal (65-75%).

### 4. Controle de Aquecimento

- Componente: Relé para aquecimento
- Ação: Ativar o aquecimento se a temperatura estiver abaixo de 20°C, para manter um ambiente ideal para os tomates. Desativar o aquecimento quando a temperatura atingir o mínimo de 20°C.

### 5. Controle de Resfriamento

- Componente: Relé para ventilação
- Ação: Ativar a ventilação para resfriamento quando a temperatura ultrapassar 26°C, para evitar superaquecimento. Desativar quando a temperatura estiver abaixo de 26°C.

### 6. Alerta de Condições Críticas

- Componente: Buzzer para alerta sonoro
- Ação: Ativar o buzzer para emitir um alerta sonoro se a temperatura estiver abaixo de 12°C ou acima de 35°C, indicando condições prejudiciais ao cultivo. Também ativar se a umidade estiver muito baixa ou muito alta fora do intervalo 60-80%.

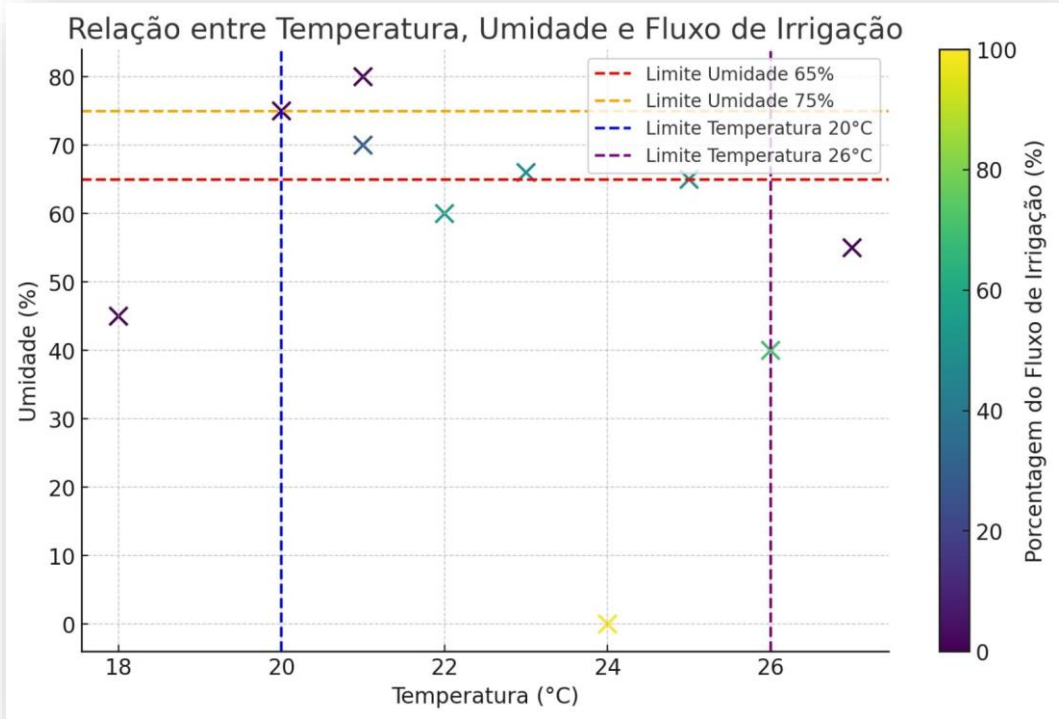
## 7. Indicação de Status

- Componente: LEDs
- Ações:
  - LED Verde: Indicar que a temperatura e a umidade estão dentro dos intervalos ideais.
    - Temperatura: Entre 20°C e 26°C
    - Umidade: Entre 65% e 75%
  - LED Amarelo: Indicar que a temperatura ou umidade estão fora do intervalo ideal, mas ainda aceitáveis.
    - Temperatura: Entre 12°C e 20°C ou entre 26°C e 35°C
    - Umidade: Entre 60% e 65% ou entre 75% e 80%
  - LED Vermelho: Indicar que as condições são críticas.
    - Temperatura: Menor que 12°C ou maior que 35°C
    - Umidade: Menor que 60% ou maior que 80%

TESTES PARA COBRIR TODAS AS FUNCIONALIDADES

Controle de Irrigação:

Teste	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Fluxo de irrigação Esperado (%)	Fluxo de irrigação Medido (%)	Condição Avaliada
1	18	45	0	0	Temperatura baixa, fluxo 0%
2	24	0	100	100	Temperatura ideal, umidade 0%, fluxo máximo
3	22	60	54	54	Temperatura ideal, umidade moderada, fluxo proporcional (50%-100%)
4	25	65	50	50	Temperatura ideal, umidade no limite inferior, fluxo mínimo (50%)
5	23	66	<50	49	Temperatura ideal, umidade ligeiramente acima de 65%, fluxo <50%
6	21	70	28	28	Temperatura ideal, umidade na faixa de 66%-75%, fluxo proporcional (0% - <50%)
7	20	75	0	0	Umidade no limite superior, fluxo 0%
8	26	40	70	70	Temperatura no limite superior, umidade baixa, fluxo máximo
9	27	55	0	0	Temperatura alta (>26°C), fluxo 0%
10	21	80	0	0	Umidade alta (>75%), fluxo 0%



Controle de Nível de Água para Irrigação:

Teste	Nível de Água (%)	Estado Atual da Irrigação	Estado Esperado da Irrigação	Estado Real	Descrição
1	19	Ligado	Desligado	Desligado	Nível de água abaixo de 20%, irrigação deve desligar.
2	20	Ligado	Desligado	Desligado	Nível de água exatamente 20%, irrigação deve desligar.
3	21	Desligado	Desligado	Desligado	Nível de água entre 20% e 50%, irrigação permanece desligada.
4	49	Desligado	Desligado	Desligado	Nível de água abaixo de 50%, irrigação permanece desligada.
5	50	Desligado	Ligado	Ligado	Nível de água exatamente 50%, irrigação deve ligar.
6	51	Desligado	Ligado	Ligado	Nível de água acima de 50%, irrigação deve ligar.
7	50	Ligado	Ligado	Ligado	Nível de água >= 50%, irrigação permanece ligada.
8	19	Desligado	Desligado	Desligado	Nível de água < 20%, irrigação já está desligada, permanece desligada.

Controle de Ventilação:

Teste	Caso de Teste	Temperatura	Umidade	Ação Esperada	Status Esperado da Ventilação	Resultado Esperado	Resultado Real
	Umidade > 75%	25°C	80%	Ativar o sistema de controle de ventilação	Ativo	Sistema de controle ativado	Ligado
2	Temperatura > 26°C	27°C	70%	Ativar o sistema de controle de ventilação	Ativo	Sistema de controle ativado	Ligado
3	Temperatura e Umidade normais	25°C	70%	Desativar o sistema de controle de ventilação	Inativo	Sistema de controle desativado	Desligado
4	Temperatura < 26°C e Umidade < 65%	24°C	60%	Não alterar o status do sistema de controle	N/A	Sem mudança no status do sistema	Desligado
5	Temperatura < 26°C e Umidade = 75%	25°C	75%	Desativar o sistema de controle de ventilação	Inativo	Sistema de controle desativado	Desligado
6	Temperatura < 26°C e Umidade = 65%	24°C	65%	Desativar o sistema de controle de ventilação	Inativo	Sistema de controle desativado	Desligado
7	Temperatura < 26°C e Umidade > 75%	24°C	80%	Ativar o sistema de controle de ventilação	Ativo	Sistema de controle ativado	Ligado
8	Temperatura > 26°C e Umidade = 65%	27°C	65%	Ativar o sistema de controle de ventilação	Ativo	Sistema de controle ativado	Ligado
9	Temperatura > 26°C e Umidade < 65%	28°C	60%	Ativar o sistema de controle de ventilação	Ativo	Sistema de controle ativado	Ligado
10	Umidade entre 65-75% e Temp < 26°C	23°C	70%	Desativar o sistema de controle de ventilação	Inativo	Sistema de controle desativado	Desligado