

# RELATÓRIO – Projeto Temperatura

## Título:

Análise de Funcionamento do Sistema de Controle de Temperatura PID com Motores CC

## Introdução:

O projeto tem como finalidade controlar automaticamente a temperatura utilizando um sistema PID. O Arduino UNO atua sobre dois motores CC, responsáveis por aquecer ou resfriar o ambiente, de forma a manter a temperatura próxima do valor desejado.

## Metodologia:

O circuito foi montado no Tinkercad conforme o diagrama TEMP MOSFET. O sensor de temperatura foi conectado ao pino analógico A5 e os motores aos pinos PWM 5 e 6, controlados por MOSFETs N-Channel.

O código realiza leituras contínuas do sensor, calcula o erro e aplica os componentes proporcional, integral e derivativo para determinar o nível de acionamento PWM de cada motor.

## Resultados:

Durante os testes, o sistema respondeu de maneira adequada às variações de temperatura:

- Ao aumentar a temperatura, o motor de resfriamento foi acionado.
- Ao diminuir, o motor de aquecimento entrou em operação.

A resposta foi estável, com pequenas oscilações normais para um sistema PID sem ajuste fino dos parâmetros.

## Ações e Ajustes:

- Ajuste inicial dos ganhos  $K_P$ ,  $K_I$  e  $K_D$  para obter resposta equilibrada.
- Implementação de tempo de amostragem ( $dt$ ) para melhor cálculo do PID.
- Inserção de monitor serial para exibir temperatura, PID e PWM em tempo real.

## Conclusão:

O sistema apresentou funcionamento satisfatório e atingiu o objetivo proposto. O controle PID conseguiu manter a temperatura próxima ao setpoint de 50 °C, alternando corretamente entre aquecimento e resfriamento.

Com ajustes adicionais nos parâmetros e implementação de anti-windup, o sistema pode alcançar maior estabilidade e precisão.