

FOGÃO AUTOMÁTICO CONTROLE PI

Diogo Franco Filho – 211589
Gustavo Gomes – 151281
Gustavo Tuda – 222919

João Pedro Rodrigues – 211313
Mayara Lima – 211918
Thalison Rosa – 223589

Lucas Nunes Monteiro

INTRODUÇÃO

Este projeto apresenta a aplicação de controle PI no aquecimento de um forno em escala, simulando um sistema térmico automatizado. A proposta destaca a importância do controle térmico em processos industriais e demonstra, conceitos fundamentais de sistemas de controle.

Figura 1. Forno Automático



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

A escolha do projeto foi motivada pela ampla aplicação do controle térmico na indústria e pela oportunidade de aplicar conhecimentos em modelagem, controle e simulação. O projeto também possibilita o uso prático de microcontroladores e softwares de simulação para validar o comportamento de sistemas físicos.

OBJETIVOS e ODS

O projeto visa desenvolver e simular um sistema de controle PI para manter a temperatura de um forno em escala. Foram modeladas as funções térmicas do sistema e implementadas simulações em malha aberta e fechada. A iniciativa está alinhada com os ODS 9 (Indústria e Inovação) e ODS 4 (Educação de Qualidade).

ORÇAMENTO

Tabela 1. Planilha Orçamentaria.

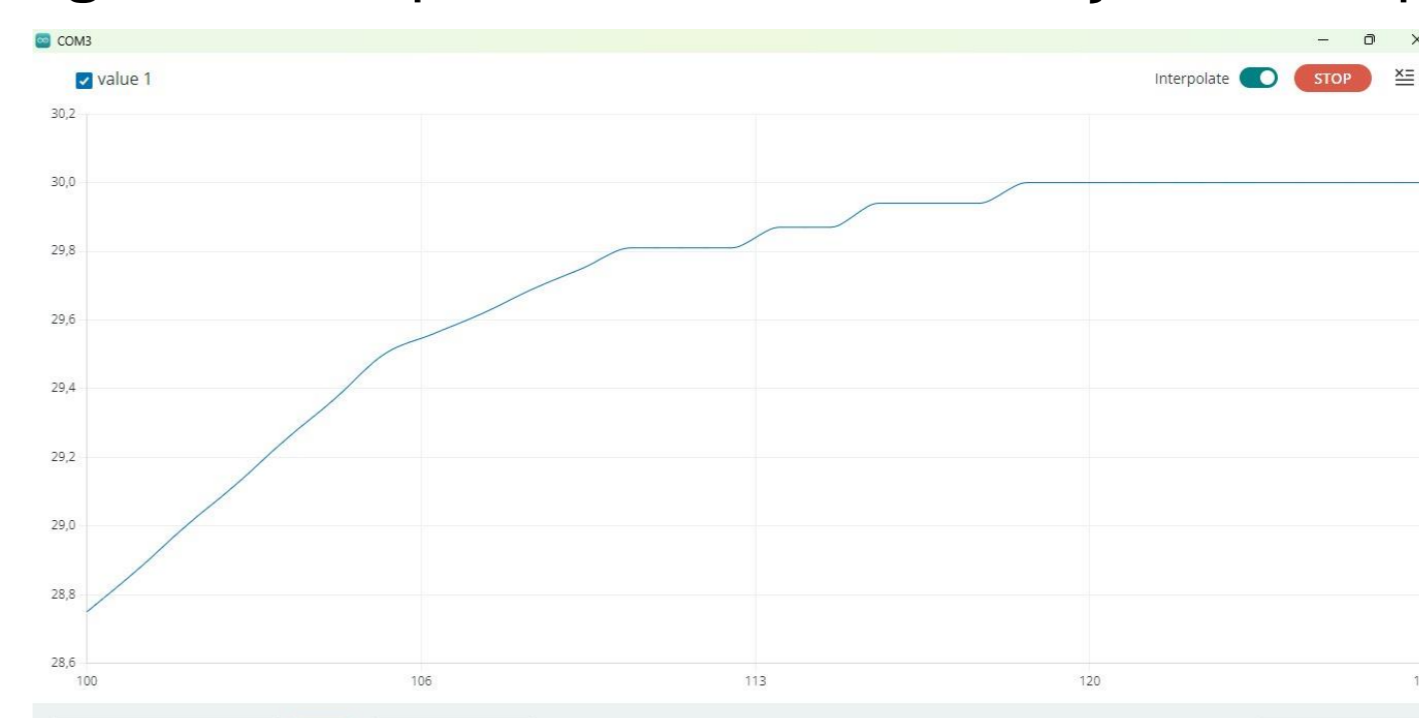
ITEM	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	QTDE.	UNID	Preço Unit.	Preço Total
1	ESP 32	1	uni	R\$ 39,80	R\$ 39,80
2	Lampada 20W	2	uni	R\$ 9,25	R\$ 18,50
3	Ponte IGBT	1	uni	R\$ 19,85	R\$ 19,85
4	Fonte 12V	1	uni	R\$ 23,99	R\$ 23,99
5	MDF 400x400x3mm	1	uni	R\$ 6,98	R\$ 6,98
6	Conector plug born DC-JACK	1	uni	R\$ 12,50	R\$ 12,50
7	Jumpers	15	uni	R\$ 0,35	R\$ 5,25
8	Fio rígido 1mm	2	mts	R\$ 3,40	R\$ 6,80
9	Soquete	2	uni	R\$ 15,60	R\$ 31,20
TOTAL					R\$ 164,87

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Foram obtidas as funções de transferência da lâmpada e da caixa, simuladas no MATLAB/Simulink. O controle PID ajustado ($K_p=3$, $K_i=0,35$, $K_d=0$) estabilizou a temperatura próxima ao setpoint com boa precisão. As curvas de resposta demonstraram eficiência e estabilidade térmica do sistema.

Figura 1. Temperatura Interna em função do tempo



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

A equipe foi capaz de modelar um sistema físico utilizando conceitos de transferência de calor, implementar esse modelo em ambiente de simulação e aplicar os princípios de controle para obter um sistema funcional e estável. A simulação mostrou que foi possível regular a temperatura com eficiência e precisão, atingindo com sucesso nosso objetivo.

PERSPECTIVAS (OPCIONAL)

Para futuras versões do projeto, pretende-se utilizar resistências elétricas reais, sensores com maior precisão, um display para exibição da temperatura e melhorar o isolamento térmico da caixa. Além disso, a implementação de estratégias de controle mais avançadas, como controle adaptativo ou fuzzy, pode ser explorada para ampliar a robustez e a performance do sistema.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faculdade de Engenharia de Sorocaba (FACENS), ao professor Lucas Nunes Monteiro pela orientação ao longo do semestre.