

# CONTROLE DE NÍVEL UTILIZANDO CONTROLADOR PID

Felipe Vieira Roldão – 210134  
Guilherme Godinho da Silva – 210488  
Higor de Moraes – 210607  
Wallace Eron Melo de Barros - 211751

Leonardo Souza Borges – 211612  
Otavio Aguilera – 180884  
Priscila Cunha – 237246

Lucas Nunes Monteiro

## INTRODUÇÃO

O presente projeto propõe a modelagem de um sistema para realizar um controle de nível de um reservatório através do controlador PID. Através da implementação de técnicas de controle de sistemas, buscamos aprofundar o conhecimento neste conceito importante dentro da automação, o qual é o controlador PID. A metodologia inclui modelar um sistema que terá um reservatório, uma bomba e um sensor ultrassônico, onde, através do controle PID pretende-se controlar o sistema descrito.

Figura 1. Protótipo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## JUSTIFICATIVA

O projeto tem como justificativa a aplicação dos conhecimentos adquiridos na área de controle PID durante o curso de Engenharia Mecatrônica. Dessa forma, a intenção é aperfeiçoar os conhecimentos em controle e realizar um exemplo prático para visualizar toda a teoria aprendida.

## OBJETIVOS e ODS

- Construir um protótipo para controle de nível utilizando o controlador PID.
- Colocar a teoria sobre controle adquirida em prática.
- Cumprir com a ODS 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação

## ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento do Projeto.

Item	Quantidade	Valor
Sensor Ultrassônico	1	R\$ 8,07
Mini Bomba de Água 12V	2	R\$ 27,45
Mangueira Transparente 5/16	2 Metros	R\$ 10,37
Balde 8L	2	R\$ 12,34
ESP-32	1	R\$ 47,40
Ponte HL298N	1	R\$ 17,96
Registro 20mm	1	R\$ 12,02
Flange 20mm	1	R\$ 42,00
Step-Down LM2596	1	R\$ 10,36
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 227,76</b>

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

No teste prático do nosso sistema controlado por PID, foi definido um ponto de referência (*Set-Point*) com base na leitura do sensor ultrassônico. O objetivo do controlador era manter o sistema próximo desse valor, mesmo diante de perturbações, como a abertura ou o fechamento do registro. O sistema mostrou uma ótima resposta as perturbações criadas, buscando rapidamente a estabilização para manter próximo do *Set-Point*.

Figura 1. Resultados Obtidos.

Dist: 19 cm   PWM: 139.30   Kp: 3.20 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 133.70   Kp: 3.10 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 20 cm   PWM: 131.22   Kp: 2.70 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 119.92   Kp: 3.10 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 112.32   Kp: 3.10 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 104.72   Kp: 3.10 Ki: 0.47 Kd: 0.70
Dist: 19 cm   PWM: 97.32   Kp: 2.90 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 90.03   Kp: 2.60 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 20 cm   PWM: 91.20   Kp: 2.90 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 20 cm   PWM: 91.20   Kp: 2.80 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 20 cm   PWM: 90.25   Kp: 2.90 Ki: 0.47 Kd: 0.70
Dist: 20 cm   PWM: 90.25   Kp: 3.00 Ki: 0.47 Kd: 0.70
Dist: 20 cm   PWM: 90.25   Kp: 2.60 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 20 cm   PWM: 90.25   Kp: 2.80 Ki: 0.47 Kd: 0.70
Dist: 20 cm   PWM: 90.25   Kp: 2.50 Ki: 0.47 Kd: 0.60
Dist: 19 cm   PWM: 87.60   Kp: 2.90 Ki: 0.50 Kd: 0.60

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2. Resultados Obtidos

Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 21 cm   PWM: 229.40   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 237.50   Kp: 3.60 Ki: 0.47 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 225.00   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 218.70   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80
Dist: 20 cm   PWM: 219.15   Kp: 3.60 Ki: 0.45 Kd: 0.80

Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do projeto e seu respectivo protótipo, foi possível abranger os conhecimentos de controle adquiridos durante os semestres anteriores, possibilitando colocar em prática a teoria visualizada em sala de aula para a resolução de um problema real. Durante a idealização e montagem do protótipo, notou-se a importância do trabalho em equipe, visto a alta demanda do semestre, sendo esse essencial para obter-se um resultado muito satisfatório e com sentimento de orgulho pelo trabalho feito.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os integrantes do grupo, e em especial ao professor Lucas e todos os professores que nos acompanharam durante toda a trajetória do curso. Agradecemos também ao FabLab e Lince pelo suporte durante a execução do projeto.