

## SIMULAÇÃO E CONTROLE DE ESTABILIDADE DE DRONES QUADRICÓPTEROS ATRAVÉS DE CONTROLES PID UTILIZADO ARDUINO E ESP32

Olga de OLIVEIRA\*  
João Caetano Lima Remonato REMONATO\*\*  
Fabrício Gonçalves FERREIRA\*\*\*  
Marcos Antônio ESTREMOTE\*\*\*\*

### RESUMO

**Introdução:** A necessidade de monitoramento e supervisão de locais de difícil acesso ou condições insalubres tem impulsionado o uso de robôs e veículos aéreos não tripulados. Entre esses, os drones quadricópteros se destacam por sua capacidade de manobra e versatilidade, permitindo a coleta de dados variados, como áudio, vídeo e informações de sensores. No entanto, a eficácia desses dispositivos depende diretamente de sua estabilidade durante o voo, o que exige um controle preciso. A implementação de um sistema PID (Proporcional, Integral e Derivativo) oferece uma solução robusta para melhorar a estabilidade e o desempenho dos drones em diversas situações operacionais. **Objetivo:** O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema de controle PID para um drone equipado com motores *brushless*, capaz de manter a estabilidade do drone mesmo na presença de distúrbios externos, assegurando o controle preciso em tempo real. **Metodologia:** A metodologia adotada inclui a utilização de técnicas de programação em C/C++ para a implementação do microcontrolador, que gerencia a comunicação entre o drone e o controle do operador. Essa comunicação é estabelecida via o módulo ESP32 Wifi, que suporta a integração do controle PID com os sensores do drone, permitindo ajustes finos na estabilidade. **Resultados:** Durante a fase de testes, a comunicação sem fio entre os módulos ESP32 foi validada, permitindo o envio de coordenadas (x, y e z) do controle do operador para o ESP32 acoplado ao drone. A partir dessas coordenadas, o drone foi capaz de controlar um de seus motores utilizando o sistema PID, baseado nas leituras do acelerômetro. Isso resultou em um sistema que constantemente ajusta a posição do drone para mantê-lo estável, mesmo diante de distúrbios externos. **Conclusão:** A implementação do controle PID neste projeto demonstrou não apenas a viabilidade, mas também a eficácia dessa abordagem para manter a estabilidade de drones quadricópteros. A comunicação entre o controle remoto e o drone foi bem-sucedida, com os motores se ajustando de forma contínua para manter a posição de estabilidade, mesmo sob influências externas. O controle PID é especialmente relevante, considerando a necessidade crescente de sistemas autônomos confiáveis em contextos complexos, como missões de resgate, monitoramento ambiental e inspeções industriais. Portanto, este estudo contribui para a literatura existente ao demonstrar que o controle PID, combinado com a tecnologia ESP32, é uma solução eficaz e acessível para a estabilização de drones através do controle PID, abrindo caminho para futuras pesquisas e aprimoramentos que podem incluir a integração de outros sensores e algoritmos de controle mais avançados.

**Palavras-Chave:** tecnologia da informação; quadrimotores, PID, comunicação sem fio, estabilidade.

---

\* Discente do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Santa Fé do Sul, SP – Unifunec, olga93625@gmail.com

\*\* Discente do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Santa Fé do Sul, SP – Unifunec, joaocaetanodev@gmail.com

\*\*\*Egresso do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário de Santa Fé do Sul, SP – Unifunec, fabriciof481@gmail.com

\*\*\*\* Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul, SP – Unifunec, estremot@gmail.com