

Iluminação de navegação e de referenciamento para pouso em drones.

Douglas Schüller | douglas.s1991@aluno.ifsc.edu.br
Marcos Vinício Guimarães | marcos.vg17@aluno.ifsc.edu.br
Leandro de Medeiros Sebastião | leandro.medeiros@ifsc.edu.br

RESUMO

Foi desenvolvido um esquema de iluminação para navegação, cujo o intuito é saber a posição do drone em vôo, usando fitas de led comerciais, normalmente usadas em arquitetura residencial. Respeitando os padrões de cores da ANAC, em um drone hexarotor foi instalado nos braços esquerdos luzes vermelhas e nos braços direitos luzes verdes, acrescido de luzes amarelas nos braços frontais, essas fora da norma, utilizadas para ajudar a identificar a frente e auxiliar o pouso em locais com pouca iluminação. Em um projeto piloto de um drone quadrotor, foi instalado leds brancos no trem de pouso para minimizar um efeito de sombra originado da iluminação ambiente, esse sombreamento atrapalha os sensores que fazem o pouso autônomo, fazendo errar a medição achando que o drone está se movimentando lateralmente, quando na verdade é apenas a sombra que se move. Com essa fonte de luz logo abaixo dele, voltada para o solo, esse efeito de sombra é quase zero, assim facilitando a leitura correta da posição. Este artigo tem como objetivo demonstrar que é possível fazer implementações convenientes de forma simples, muitas vezes com recursos facilmente disponíveis. Foi obtido o resultado esperado inicialmente, surgindo novas possibilidades durante o processo.

Palavras-chave: drone; led; iluminação; navegação; vôo.

1 ILUMINAÇÃO

A crescente utilização de drones para aplicações civis e científicas demanda maior atenção à segurança e à visibilidade em operações noturnas. Segundo o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial – RBAC-E nº 94, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), aeronaves remotamente pilotadas (RPA) devem empregar luzes de navegação visíveis para permitir a identificação da aeronave durante o voo noturno e em condições de baixa luminosidade. Inspirado nos padrões internacionais da aviação tripulada, o presente estudo propôs um sistema de iluminação auxiliar que melhora a orientação visual do piloto remoto e contribui para operações mais seguras, inclusive no pouso autônomo. (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). RBAC-E nº 94: Requisitos gerais para aeronaves remotamente pilotadas. Brasília: ANAC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac>).

Figura 1 - Iluminação



Fonte: Autoria própria (2025).

1.1 Iluminação de navegação

O sistema de iluminação de navegação foi implementado em um drone hexarotor, utilizaram-se fitas de LED comerciais, nas cores verde, vermelha e amarela.

Foram posicionadas luzes vermelhas no lado esquerdo e luzes verdes no lado direito da aeronave, em conformidade com as cores empregadas na aviação para indicar os lados do drone. Luzes amarelas adicionais foram instaladas na parte frontal para auxiliar na identificação da proa e auxiliar o piloto durante manobras de pouso.

A configuração de cores vermelha e verde demonstrou eficácia na identificação lateral e na orientação espacial do drone, especialmente em voos noturnos. As luzes amarelas frontais, ainda que não previstas pela norma, mostraram-se úteis na operação visual de pouso. A proposta busca atender as exigências gerais da ANAC para a visibilidade e identificação do RPA durante voo noturno.

Figura 2 - Iluminação de navegação



Fonte: Autoria própria (2025).

1.2 Iluminação de pouso

A equipe de competição DroneIFSC montou esse drone quadrotor (imagem abaixo) com o intuito de realizar missões de forma autônoma em competições.

A inclusão de LEDs brancos voltados para o solo busca reduzir as oscilações nas leituras dos sensores de pouso autônomo, pois a luz originada do ambiente causa sombras abaixo do drone, os leds geram uma luminosidade superior, suficiente para eliminar quase todo sombreamento, desta forma melhorando a estabilidade e a precisão do posicionamento. O estudo de alternativas, realizado pela equipe, sugere que a adoção de soluções simples e de baixo custo, como o uso de fitas de LED comerciais, pode melhorar a segurança e a confiabilidade das operações de drones.

Após análise em laboratório concluímos que o esquema de iluminação contribui para maior visibilidade noturna e para a eficiência do pouso autônomo como pretendido.

Figura 3 – Iluminação de pouso



Fonte: Autoria própria (2025).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). RBAC-E nº 94: Requisitos gerais para aeronaves remotamente pilotadas. Brasília: ANAC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac>.

MUNDOGEO. Autorização inédita da ANAC permite voo noturno do drone Nauru 500C ISR. MundoGEO, 26 jul. 2024. Disponível em: <https://mundogeo.com/2024/07/26/autorizacao-inedita-da-anac-permite-voo-noturno-do-drone-nauru-500c-isr/>.

SILVA, J. P.; ALMEIDA, R. F. Iluminação de navegação em aeronaves não tripuladas: desafios e perspectivas. Revista Brasileira de Aviação, v. 5, n. 2, p. 45-52, 2023.