

DESENVOLVIMENTO DE UM SIMULADOR DE COMBATE AÉREO ODS 9

Leonardo de Oliveira Casemiro da Rocha (Universidade de Taubaté)
Prof. Dr. Moisés José dos Santos Freitas (Universidade de Taubaté)

Simuladores de combate aéreo têm sido amplamente utilizados na indústria aeronáutica e militar como ferramentas seguras e de baixo custo para o treinamento de pilotos, validação de técnicas de controle e desenvolvimento de estratégias em cenários de combate. Este projeto tem como objetivo desenvolver um simulador de combate aéreo de alta fidelidade, baseado no caça F-16, capaz de reproduzir de forma precisa a dinâmica de voo e integrar elementos de aerodinâmica, propulsão e condições atmosféricas em um ambiente tridimensional imersivo. A metodologia adotada inclui a formulação e implementação das equações de movimento de seis graus de liberdade (6-DOF), considerando forças e momentos aerodinâmicos, peso, propulsão e turbulência atmosférica, além da modelagem da atmosfera padrão ICAO e do vento segundo o modelo espectral de Dryden. O núcleo físico foi implementado em C# na engine Unity, com integração numérica realizada pelo método de Runge-Kutta de quarta ordem, garantindo estabilidade e precisão nos cálculos. Os resultados parciais demonstram que a aeronave apresenta comportamento compatível com os princípios fundamentais da aerodinâmica: o modelo 3D responde coerentemente às forças de sustentação, arrasto e momentos de controle, apresentando estabilidade rotacional inicial e coerência entre velocidade, altitude e forças aplicadas. Além disso, a interação entre o centro gravitacional e as superfícies de controle mostrou-se consistente, produzindo efeitos realistas no desempenho e manobrabilidade do modelo. Como conclusão parcial, verifica-se que o simulador em desenvolvimento atende aos requisitos iniciais de realismo físico, abrindo espaço para a futura implementação de funcionalidades avançadas, como suporte a inteligência artificial via API Python e recursos multiplayer voltados à pesquisa e à educação. Tais avanços têm potencial para expandir seu uso tanto em contextos acadêmicos quanto em aplicações práticas relacionadas à inovação tecnológica na área aeroespacial.

Palavras-Chave: simulador de combate aéreo; F-16; guiamento e controle; unity