

PLATAFORMA DE APOIO À INSTRUÇÃO DE VOO PARA X-PLANE 11: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO VIA FLIGHT MANAGEMENT COMPUTER

Rodrigo Roda Oliveto Alves¹; Natan Soares Telles²; Thiago Alexander Moreira
Mancilla³; Wagner dos Santos Clementino de Jesus⁴

¹ Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes. rodrroda@gmail.com.

² Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes. natanstelles@gmail.com.

³ Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes. Thiago.Moreira.Mancilla@gmail.com.

⁴ Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes. wagner@univap.br.

Resumo: A simulação de voo consolidou-se como uma ferramenta indispensável na formação de pilotos, permitindo a reprodução precisa de situações operacionais e o treinamento de habilidades essenciais sem os custos e riscos de um voo real. No entanto, plataformas amplamente utilizadas como o X-Plane 11 ainda apresentam limitações quanto ao suporte direto à instrução e avaliação do desempenho dos alunos. Identificou-se, a partir dessa lacuna, uma necessidade crescente por soluções que auxiliem o Instrutor de Voo Simulado no acompanhamento e análise do desempenho dos futuros pilotos, garantindo avaliações mais objetivas, completas e fundamentadas em dados. Diante desse cenário, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um software complementar ao X-Plane 11, capaz de estabelecer comunicação bilateral com o simulador e fornecer ao instrutor ferramentas avançadas de monitoramento, intervenção e análise de voo. A solução proposta foi concebida em Windows Forms C#, integrando-se ao simulador por meio de plugins em C++ que utilizam o protocolo TCP/IP para transmissão de dados em tempo real. O sistema também faz uso de um banco de dados SQL, responsável por armazenar e gerenciar as informações das sessões de simulação, garantindo rastreabilidade e histórico detalhado de cada voo. A metodologia adotada baseou-se no desenvolvimento de uma arquitetura modular, visando tanto a organização do projeto quanto a escalabilidade e manutenção futura. Foram desenvolvidos diferentes módulos funcionais, cada um com uma finalidade específica: MAPA, ESTATÍSTICAS, APROXIMAÇÃO, METEOROLOGIA, PISTAS, PANES E FALHAS, FMC (Flight Management Computer) e RELATÓRIO. Essa estrutura modular permitiu que cada componente funcionasse de forma independente, mas integrada, resultando em um sistema coeso e eficiente. O módulo MAPA oferece visualização em tempo real da posição da aeronave, rotas e pontos de navegação, auxiliando na análise situacional. O módulo ESTATÍSTICAS permite acompanhar variáveis de desempenho e comportamento do piloto durante o voo, enquanto o módulo APROXIMAÇÃO analisa parâmetros críticos de pouso e navegação. Já o módulo METEOROLOGIA disponibiliza condições atmosféricas e vento em tempo real, e o módulo PISTAS centraliza informações sobre aeroportos e cabeceiras. O módulo PANES E FALHAS possibilita a simulação de situações anormais e emergências, tornando o treinamento mais realista. Por fim, o módulo RELATÓRIO

compila e apresenta os dados coletados de forma estruturada, servindo como base para a avaliação do instrutor. Um destaque especial foi o desenvolvimento do módulo FMC, que simula o funcionamento de computadores de gerenciamento de voo utilizados em aeronaves reais. Esse módulo permite a criação, edição e exportação de planos de voo completos, interagindo diretamente com o simulador e reforçando o caráter instrucional do sistema. Os resultados obtidos demonstraram a integração bem-sucedida entre o sistema e o simulador, bem como a estabilidade da arquitetura durante os testes. O software mostrou-se capaz de manipular variáveis em tempo real, exibir informações precisas e gerar relatórios detalhados, atendendo plenamente aos objetivos propostos. Em conclusão, o projeto alcançou resultados expressivos, contribuindo de forma significativa para o aprimoramento do processo de instrução em simulações de voo. A solução proposta não apenas amplia as capacidades educacionais do X-Plane 11, como também representa um avanço no uso de tecnologias de informação aplicadas ao ensino aeronáutico, consolidando-se como uma ferramenta eficaz de apoio didático para instrutores e alunos.

Palavras-chave: Simulador de Voo; FMS; FMC; Instrutor; X-Plane.