

AUTOMAÇÃO DOS *COCKPITS* – UM NOVO DESAFIO PARA A AVIAÇÃO NAVAL*

GUILHERME CONTI PADÃO**
Capitão de Corveta

Com a aquisição e a modernização de meios, a Aviação Naval entra em uma nova fase, na qual suas aeronaves passam a ser dotadas de *cockpits* automatizados, também chamados “*glass cockpits*”. Essa evolução tecnológica consiste no emprego de *displays* digitais e *softwares* específicos para cada tipo de missão e configuração de aeronave, além de equipamentos aviônicos sofisticados. Tudo isso proporciona significativa mudança na forma como pilotos se relacionam com a máquina.

Os *cockpits* das aeronaves das gerações anteriores, com seus instrumentos analógicos dotados de ponteiros e agulhas, fornecem informações bastante intuitivas e simples, quando comparadas com o grande fluxo de dados gerado no “*glass cockpit*”. A partir dessas importantes transformações,

torna-se necessário fazer os seguintes questionamentos: o “pé e mão” está perdendo espaço para a “pilotagem” de *displays* e botões? Os aviadores navais estão preparados para o “*glass cockpit*”? Serão eles agora considerados apenas usuários de computadores? Há realmente grandes diferenças entre o cenário analógico e o digital? É possível confiar 100% nas informações digitais? Essas perguntas tentam sintetizar os desafios que naturalmente a Aviação Naval terá pela frente.

A evolução dos *cockpits* de aeronaves iniciou-se na década de 1920, quando o estabilizador giroscópico era apenas utilizado em um piloto automático rudimentar, permitindo ao piloto voar a aeronave sem as mãos, mantendo-a nivelada e na proa escolhida. Apenas no fim daquela década

* Artigo publicado originalmente na *Revista da Aviação Naval*, nº 75/dezembro de 2014.

** Serve atualmente no Comando da Força Aeronaval.

surgiram três instrumentos baseados no princípio do giroscópio: inclinômetro, giro direcional e giro atitude ou horizonte artificial. Esses instrumentos forneciam indicações úteis e confiáveis aos pilotos, criando uma relação homem-máquina capaz de possibilitar o voo sem referências externas, em condições de voo por instrumentos (IMC).

Após a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento de componentes eletrônicos mais apurados tornou possível a melhoria do sistema giroscópico, a introdução da navegação por VHF Omnidirectional Radio (VOR) e do sistema de pouso Instrument Landing System (ILS). Isso permitiu a sincronização dos sistemas de piloto automático com os sinais externos, tornando as aeronaves capazes de interceptar radiais de VOR e rampas “*localizer/glide slope*” de ILS sem o auxílio do piloto.

A partir da década de 1960, foram introduzidos pilotos automáticos e “*flight directors*” capazes de fazer as aeronaves pousarem sem o auxílio humano. Nessa época, tais equipamentos passaram a ter autoridade sobre o sistema de potência dos motores, possibilitando o controle total da aeronave pela máquina. Ocorreu então a primeira mudança no sistema de avaliação de pilotos civis, que passaram a ter que demonstrar capacidade de gerenciar sistemas embarcados em detrimento da habilidade de pilotar.

Mais recentemente, a introdução de auxílios à pilotagem, tais como *Ground Proximity Warning Systems* (GWPS), *Traffic Collision Avoidance System* (TCAS) e *Global Positioning System*

(GPS), permitiu que os sistemas de automação passassem a fornecer recursos para auxiliar os pilotos a tomarem decisões, contribuindo sobremaneira para o incremento do alerta situacional.

Com o lançamento das aeronaves da família 757/767 pela Boeing, no fim da década de 1980, ocorreu a introdução do *cockpit* automatizado na aviação comercial. As aeronaves passaram a adotar um *layout* de dois pilotos, “*glass cockpit*” e o uso do *Flight Management System* (FMS), gerenciando os sistemas de controle, navegação e comunicação.

O FMS é considerado o “cérebro” das aeronaves automatizadas, integrando a navegação lateral/vertical, o sistema de *auto-throttle*, o *flight director*, o piloto automático e reproduzindo nos *displays* informações obtidas de diversos equipamentos e sensores, tais como o GPS e sistema pitot-estático. A interface humana com o FMS ocorre por meio do *Multifunction Control Display Unit* (MCDU).

O *Electronic Flight Information System* (EFIS) é o equipamento mais emblemático e responsável pela adoção do termo “*glass cockpit*”. Consiste de um conjunto de *displays* eletrônicos, substituindo os instrumentos eletromecânicos utilizados anteriormente na aviação. Em grande parte das aeronaves é composto por três *Multifunction Display* (MFD), empregados em diversas funções durante o voo. Apesar de serem totalmente configuráveis pela tripulação, o piloto em comando normalmente manterá o *display* à sua frente com a função de *Primary Flight/Navigation Display*, visualizando as informações necessárias a pilotagem e

O nível de sofisticação da aviãoica dos novos cockpits pode tornar a função dos pilotos, em alguns tipos de voos, praticamente periférica

navegação da aeronave. O *display* entre os pilotos geralmente possui a função *Engine Indicating and Crew Alerting System* (EI-CAS), condensando todas as indicações do motor e seus alarmes. Já o *display* restante, localizado à frente do copiloto, poderá apresentar funções tais como mapa de navegação, apresentação de *check-list*, imagem de câmera externa/FLIR ou simplesmente espelhar o MFD do piloto em comando.

O nível de sofisticação da aviônica dos novos *cockpits* pode tornar a função dos pilotos, em alguns tipos de voos, praticamente periférica, resumindo-se a monitorar os equipamentos e introduzir comandos no sistema. Logo, novas formas de erros podem ocorrer, tais como a inserção de comandos errados no FMS, complacência por excesso de confiança no piloto automático e falta de preparo teórico, uma vez que todos os dados já estão disponíveis no computador.

No ano de 2005, foi publicado um estudo pela British Airline Pilots Association (Balpa) reportando preocupação com a forma na qual os pilotos estavam

sendo treinados, uma vez que estes dependiam excessivamente da automação. O treinamento não abrangia habilidades básicas e a capacidade de lidar com uma emergência em voo, especialmente por falhas mecânicas.

O *Report on the Operational Use of Flight Path Management Systems*, emitido pela Federal Aviation Agency (FAA) em 2013, ressalta que o gerenciamento dos atuais de sistemas de voo criou novos desafios que podem conduzir a erros. Esses desafios englobam a complexidade de operação dos sistemas, a degradação do conhecimento e habilidade dos pilotos e a interdependência

de componentes do sistema de aviônica. A partir dessas constatações, foram emitidas diversas recomendações, cabendo destacar:

- 1) desenvolver e implementar procedimentos para manter e incrementar o conhecimento e habilidade para voos manuais;
- 2) ressaltar que a responsabilidade pelo gerenciamento do voo permanece com os pilotos, em todas as etapas do voo;
- 3) focar a política operacional das empresas aéreas no estímulo ao gerenciamento do voo em detrimento do simples monitoramento dos sistemas automatizados; e
- 4) identificar, durante as rotas de voo, janelas para o cumprimento de operações manuais, visando ao treinamento das tripulações.

A complacência durante o gerenciamento

de sistemas pode ser provocada pela aparente diminuição na carga de trabalho, provocada pela automação. O homem tende a ter uma má *performance* quando está passivamente monitorando um sistema automatizado e confiável, em busca de falhas ou anormalidades. Isso ocorre sempre

que a tarefa for monótona ou repetida. É comum acontecer o esquecimento de procedimentos rotineiros, tais como o cheque de balanceamento de combustível ou o não acompanhamento dos parâmetros do motor, uma vez que haverá um alarme caso alguma pane ocorra. Este é o paradoxo da automação: equipamentos aviônicos sofisticados podem tanto aumentar quanto diminuir o alerta situacional de pilotos.

Visando aumentar esse alerta e, consequentemente, reduzir-se o erro, devem-se adotar estratégias simples, tais como: cumprir cheques periódicos em voo, recheçar

**O homem tende a ter
uma má *performance*
quando está passivamente
monitorando um sistema
automatizado e confiável,
em busca de falhas ou
anormalidades**

procedimentos e informações obtidas e usar “chamativos verbais”, como “A apresentação da rota no PFD faz sentido?”, “O destino final foi corretamente inserido no sistema de navegação?” e “Esta luz deveria estar acesa?”. Deve-se, ainda:

- 1) verificar todas as informações disponíveis antes de decolar;
- 2) checar em voo a rota inserida;
- 3) utilizar e testar todos os equipamentos a bordo durante o voo;
- 4) planejar uma rota de voo realística, evitando o sobrevoo de terminais congestionadas ou espaços aéreos proibidos; e
- 5) atentar para as inserções de dados no FMS.

O treinamento baseado em computadores ajuda a aumentar a familiarização das tripulações com o sistema dos equipamentos aviônicos. É importante que o piloto conheça todo o funcionamento lógico do *software*, uma vez que este será específico para o tipo de aeronave voada.

O treinamento prático deve englobar tarefas que busquem aumentar a habilidade dos pilotos para operações normais e de emergência, abordando o uso do “pé e mão” sincronizado à interpretação das informações disponíveis no “*glass cockpit*”. Especial atenção deve ser dispensada aos pilotos mais experientes, oriundos de aeronaves com cockpits analógicos. Em alguns casos, verifica-se maior inibição e dificuldade de interação com os sistemas computadorizados e suas quantidades excessivas de informações. A transição

consistirá em aprender a filtrar e hierarquizar os dados fornecidos pela nova suíte de aviônicos.

Respondendo às perguntas formuladas no início do artigo, verifica-se que a automação pode reduzir a habilidade motora dos pilotos. Esse fato pode ser corrigido com a inclusão de horas de voo exclusivas para a pilotagem da aeronave no treinamento de rotina. Por outro lado, o bom uso do “*glass cockpit*” depende de treinamento específico e adaptação ao novo ambiente. O piloto não é um usuário de computadores, muito menos um mero espectador, pois a sua autoridade sobre o sistema automatizado deve ser exercida sempre que necessário. Sem dúvida nenhuma, o “*glass cockpit*” irá trazer muitas mudanças, resultando em ganhos operacionais e economia de recursos, mas irá requerer novas formas de treinamento e interação com a aeronave. O homem, como elemento central do *cockpit*, sempre será responsável por tomar as decisões finais na operação da aeronave.

É importante incluir na formação de novos pilotos a compreensão da lógica da automação das aeronaves, tanto na parte teórica quanto prática. Para isso, será necessário o uso de aeronaves de instrução dotadas de “*glass cockpit*”. Deverá ser encontrado o ponto de equilíbrio no uso das horas de voo de instrução, a fim de harmonizar a proficiência motora normalmente exigida com a adaptação ao ambiente automatizado, que será encontrado em toda as aeronaves da Marinha num curto espaço de tempo.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<FORÇAS ARMADAS>; Aviação; Automação;