



## Adestramento e Segurança de Voo no século XXI: uma avaliação prospectiva

POR CAPITÃO DE CORVETA (FN) CARLOS EDUARDO NUNES PESSANHA

*“A aeronave decolou por alguns segundos para, logo em seguida, colidir com o solo, já fora da pista, ocasionando ferimentos fatais nos 3 tripulantes e tornando-se irre recuperável.”*

**E**m 16 de fevereiro de 1995, a tripulação de um cargueiro quadrimotor McDonnell Douglas DC-8 matrícula N782AL da *Air Transport International* foi escalada para fazer o traslado trimotor da aeronave do Aeroporto Internacional de Kansas City para uma base de manutenção da Companhia, distante cerca de duas horas de voo. Este procedimento, apesar de não ser usual, está previsto nos manuais da aeronave e consiste em acelerar a aeronave inicialmente com 2 motores simétricos (um em cada asa) com potência máxima até ser atingida a velocidade mínima de controle no solo ( $V_{mcg}$ ), a qual permite o controle direcional da aeronave em situação de tração assimétrica para, então, permitir que o terceiro motor desenvolva a potência de decolagem.

Na primeira tentativa, o comandante optou por abortar a decolagem, pois aplicou potência no terceiro motor muito rapidamente e estava perdendo o controle direcional da aeronave. Para a segunda tentativa, o engenheiro ficou responsável por aplicar a potência neste motor, repetindo o erro anterior do co-

mandante que, ao perceber que sairia da pista, tentou decolar abaixo da velocidade prevista, não obtendo sucesso. A aeronave decolou por alguns segundos para, logo em seguida, colidir com o solo, já fora da pista, ocasionando ferimentos fatais nos 3 tripulantes e tornando-se irre recuperável. Na investigação subsequente, dentre várias conclusões, foi determinado que a tripulação não entendia adequadamente os procedimentos de decolagem trimotor, incluído aí o significado da  $V_{mcg}$ .

Percebe-se que, apesar de não ser o único fator que contribuiu para o acidente relatado, o desconhecimento de alguns aspectos de aerodinâmica e mecânica de voo tiveram peso relevante para o evento ocorrido. Caso a tripulação apresentasse um nível de adestramento mais elevado, talvez esse acidente não tivesse ocorrido e três vidas seriam poupadas.

O breve relato acima tem o objetivo de demonstrar a importância do adestramento e da padronização de procedimentos para a segurança de voo. Atualmente, com o advento de aeronaves cada vez mais automatizadas, devido aos avanços tecnológicos, o piloto, mais do que o condutor manual, vem assumindo um papel de gerenciador de sistemas computacionais que monitoram a automação da aeronave.

*“Percebe-se que, apesar de não ser o único fator que contribuiu para o acidente relatado, o desconhecimento de alguns aspectos de aerodinâmica e mecânica de voo tiveram peso relevante para o evento ocorrido.”*





Com efeito, não bastam apenas aspectos psicomotores no controle da máquina, mas também o desenvolvimento de competências e habilidades de gerenciamento de sistemas de voo. Assim sendo, o mote deste trabalho é demonstrar que essa mudança de paradigma deverá engendrar uma nova concepção de adestramento, a fim de permitir o contínuo incremento da prontidão operativa e, mais do que nunca, da segurança de voo, a despeito das restrições orçamentárias vigentes.

É conveniente ressaltar, conforme será apresentado ao longo do presente estudo, que há uma relação direta entre o nível de adestramento dos pilotos, em termos de horas voadas, e a segurança de voo. De fato, a redução na quantidade de horas de voo disponíveis para o adestramento poderá contribuir para o aumento de ocorrências aeronáuticas, com as eventuais consequências pessoais e materiais.

### Adestramento e segurança de voo

No início dos anos 1930, o engenheiro norte-americano Hebert William Heinrich divulgou em sua obra *“Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach”* (1931), uma teoria que dizia que o acidente e a lesão são produzidos por alguma situação anterior e que todo acidente é causado, ou seja, nunca acontece por acaso. Os principais fatores na causa dos acidentes são, segundo Heinrich, os atos inseguros, cometidos pelo homem, e as condições inseguras, que comprometem a segurança. O estudo de Heinrich mostrou que para cada 300 acidentes com lesão, ocorrem 29 com lesão leve e 1 com lesão incapacitante.

A partir dessa teoria, o também engenheiro Frank Bird Jr. aprimorou a relação de Heinrich, por meio de pesquisas de campo, levadas a cabo durante vários anos. A proporção desenvolvida por Bird em seu estudo era de 1000:300:30:1, ou seja, para cada 1000 condições inseguras não reportadas, ocorrem outras 300 condições reportadas, com 30 incidentes e 1 acidente. Bird observou que além dos acidentes com lesões pessoais da teoria de Heinrich, ocorriam também acidentes sem lesão, mas que causavam perdas e danos à propriedade ou à empresa. O estudo de Bird foi denominado *“Controle de Perdas”* (Figura 1).

À luz da teoria de Bird, ao se verificar os motivos que geram atos inseguros, é possível verificar que o baixo nível de consciência situacional dos pilotos está intimamente ligado à condição insegura vivenciada. Mais ainda, a análise acurada de diversos acidentes comprova que tripulações bem treinadas possuem um nível de consciência situacional substancialmente maior que aquelas que não passaram por um programa de treinamento efetivo.

Nesse sentido, dados estatísticos demonstrados pela empresa Boeing registraram que 62% dos acidentes aéreos de aeronaves de grande porte são causados por erro humano. Nesses acontecimentos existem muitos fatores contribuintes, dentre os quais se destaca a operação indevida do equipamento por falta de adestramento necessário (Billings; Reynard, 1984).

### Ocorrências Aeronáuticas e quantidade de horas de voo

Realizando-se uma acurada análise estatística, pode-se verificar que o aumento das ocorrências aeronáuticas coincide com períodos de redução das horas de voo, principalmente aquelas voltadas ao adestramento. A Figura 2 pontua a relação entre o total de ocorrências pelo número de horas voadas pelas Forças Armadas dos Estados Unidos da América, onde é possível verificar um contínuo aumento de condições inseguras a partir de 2013, fruto de severos cortes orçamentários na área de defesa daquele país. Na prática, caso as restrições persistam, a quantidade de ocorrências poderá aumentar sobremaneira, tendo em vista que esse incremento não é linear, pois os efeitos danosos da falta de adestramento são amplificados à medida que o tempo passa.

Adicionalmente, longos períodos com escassez de horas de voo para realização de adestramentos, gerando eventuais atrasos nas qualificações e natural concentração de voos nos pilotos mais qualificados pode vir a produzir uma pressão autoinduzida no sentido de convivência com pequenas falhas, a fim de não se perder oportunidades de voo. Tal quadro pode se tornar uma grande fonte de perigos latentes, ocasionando um aumento considerável de ocorrências com danos ao pessoal e ao material.

### O caso específico da Aviação Naval

A Figura 3 demonstra o total de horas de voo nos últimos dez anos em comparação ao quantitativo de aviadores navais formados a cada ano. Chama a atenção o fato do aumento do quantitativo de aviadores navais em relação inversa ao número de horas voadas, o que gera, conseqüentemente, uma queda do nível de adestramento, uma vez que existem menos horas a serem distribuídas.

Com a redução das horas de voo líquidas para cada aviador naval, pode-se inferir que há uma adequação dos adestramentos à realidade, priorizando aqueles que são imprescindíveis ao cumprimento das missões dos Esquadrões de aeronaves. Com efeito, aplicando-se o caso ora apresentado à Teoria de Bird é possível concluir que, fruto da eventual redução do nível consciência situacional dos aviadores navais ocasionado pela queda nos adestramentos, mais condições inseguras poderão vir a ocorrer, abrindo-se espaço para o aumento na frequência de incidentes aeronáuticos. Por conseguinte, quanto mais incidentes aeronáuticos passam a ocorrer, maiores são as chances de um acidente.

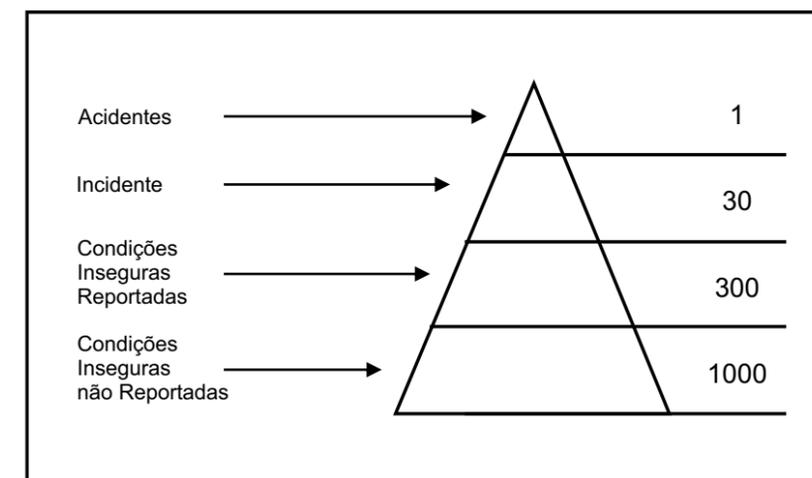


Figura 1.

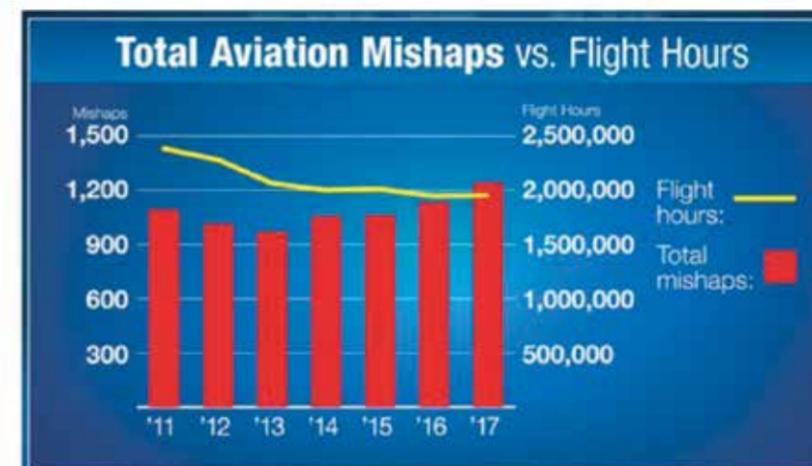


Figura 2.

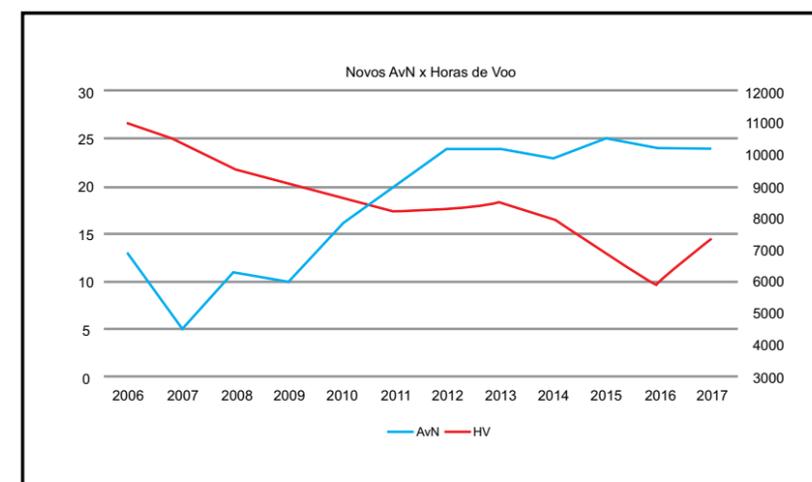


Figura 3.



De fato, o ano de 2016 para a Aviação Naval é representativo ao se verificar um “pico” de ocorrências aeronáuticas com um “vale” de quantidade de horas de voo (Figura 4).

### Revertendo o quadro

As estatísticas voltadas ao estudo de acidentes aeronáuticos comprovam que o aumento perceptível nas taxas de ocorrências é, na verdade, um indicador retardado, haja vista que quando se percebe uma taxa crescente de condições inseguras, é porque tal quadro já se encontra estabilizado há algum tempo. Assim sendo, somente através de atividades de adestramento efetivo, cíclico e constante é possível elevar o nível de consciência situacional dos operadores, permitindo a adoção de estratégias de prevenção proativas, as quais surtem um efeito sensivelmente maior.

Desta feita, a fim de reverter um quadro de elevação de condições inseguras, combinado com restrições orçamentárias, uma “mentalidade de adestramento” é fundamental, inclusive com a utilização de outras ferramentas que não o voo em si. Nesse caso, avulta de importância o treinamento em simuladores de voo, bem como o uso de *softwares* específicos de treinamento, tais como os *Computer Based Trainer* (CBT). Ademais, os treinamentos de *Crew Resource Management* (CRM) e de *Maintenance Resource Management* (MRM) podem ser amplamente empregados, por se tratarem de uma solução efetiva e pouco custosa.

Ademais, o incentivo ao uso da ferramenta do Relatório de Prevenção (RelPrev), como medida proativa de prevenção de acidentes, antevendo possíveis causas latentes de ocorrências aeronáuticas é fundamental e deve envolver todos os partícipes das tarefas ligadas ao voo. Para tanto, deverá haver uma conscientização da importância das ações de prevenção, por meio

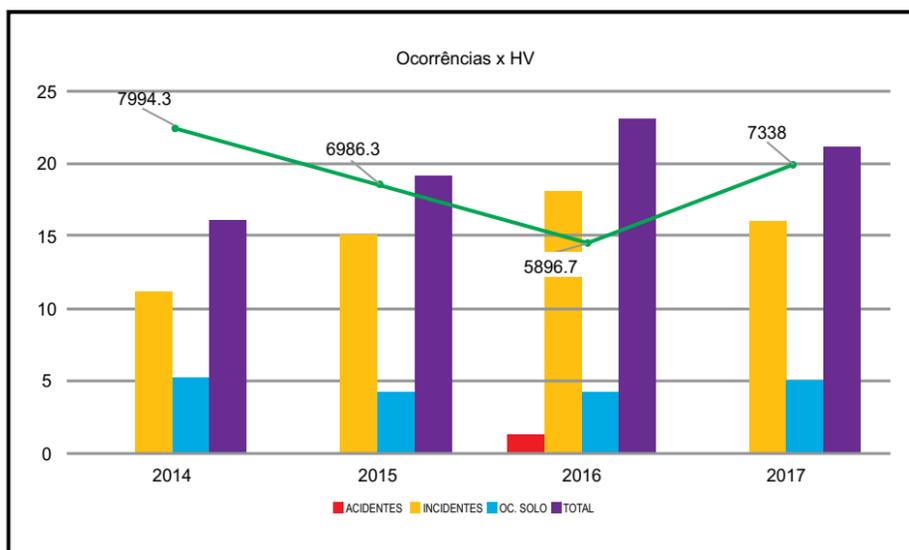


Figura 4.

de adestramentos que traduzam a realidade de cada recurso humano envolvido com a atividade aérea. A segurança de voo deve ser nesse caso, um motivo de agregação de todos, em prol da redução de condições inseguras.

Do mesmo modo, deve-se ampliar o uso do Gerenciamento do Risco Operacional (GRO), a fim de identificar perigos, avaliar riscos, determinar medidas de controle e conduzir a decisão ao nível adequado. A ferramenta deverá levar em consideração o nível de adestramento da equipe, bem como a experiência no tipo de missão a ser executada. A realização de voos MOST anteriores à tarefa a ser cumprida, adaptados à realidade que poderá ser enfrentada, empregando-se o CRM e o GRO serão sempre valiosos, em especial, enquanto durarem as restrições na quantidade de horas de voo disponíveis.

### Conclusão

À guisa de conclusão, são pontuadas abaixo, ações que poderão ser empreendidas, a fim de permitir a adoção de medidas de controle em face das dificuldades oriundas da redução das horas de voo para adestramento de pilotos:

a) Escalar de forma criteriosa as equipagens, enquanto perdurarem as medidas de economia, as quais impactam na quantidade de horas de voo disponíveis para adestramento, a fim de

equilibrar, com efetividade, segurança de voo e transmissão de experiência, a condução dos voos;

b) Empregar com mais intensidade as ferramentas de treinamento, como os simuladores de voo e os CBT, combinados com instruções de CRM/MRM e a utilização do GRO, tendo em vista o potencial de oferecerem uma formação simples e efetiva, com baixo custo de implementação e menor dispêndio de recursos orçamentários;

c) Implementar uma “mentalidade de adestramento”, com foco no comprometimento com a prontidão operativa, aliada à segurança de voo, como papel crítico a fim de possibilitar a reversão no quadro de aumento de condições inseguras fruto da redução das horas de voo disponíveis ao adestramento de aviadores navais; e

d) Incentivar o uso da ferramenta do RelPrev, como recurso fundamental para a agregação de todos os envolvidos com a atividade aérea, auxiliando na identificação de condições inseguras e causas latentes de ocorrências aeronáuticas.

Por fim, é importante mencionar que a realização de atividades de adestramento bem executadas ensejam um mecanismo de capital importância na atividade de prevenção, mormente nos momentos onde são observadas restrições orçamentárias que impliquem em redução nas horas de voo disponíveis ao mesmo tempo em que são observados sistemas cada vez mais complexos embarcados nas aeronaves. Somente com o contínuo comprometimento de todos em prol da segurança será possível superar a evidenciada diminuição das horas de voo disponíveis de forma efetiva, favorecendo ao incremento do aprestamento operativo da Aviação Naval.

**MBDA**  
MISSILE SYSTEMS

**SEA CEPTOR**  
O FUTURO DA DEFESA ANTIAÉREA NAVAL,  
DISPONÍVEL AGORA.

O Sea Ceptor oferece às Marinhas modernas o sistema mais recente em qualquer condição meteorológica, de defesa antiaérea de ponto ou de área, contra o mais amplo dos conjuntos de alvos. A tecnologia de lançamento vertical a frio permite opções de instalação simples em diferentes tipos de navios de superfície. Sem a necessidade de rastreamento dedicado e de radares de controle de tiro e capaz de operar exclusivamente com os sensores de vigilância 3D do navio, o Sea Ceptor oferece ainda mais flexibilidade. Selecionado para o Programa Navio Classe Tamandaré, o futuro está realmente pronto hoje.

SECURING THE SKIES  
PROTECTING YOUR ASSETS  
MASTERING THE SEAS  
COMMANDING THE COMBAT ZONE

mbda-systems.com