

Elas também caem: a prevenção e a investigação de acidentes com Aeronaves Remotamente Pilotadas

POR CAPITÃO DE MAR E GUERRA ALESSANDRO PIRES BLACK PEREIRA

“Elevadas taxas de acidentes por 100.000 horas de operação tem implicação direta na disponibilidade desses equipamentos para o combate e são uma grande barreira a ser vencida na dura missão de redução dessas estatísticas, foco de todo Comandante de Esquadrão.”

Após a decisão da obtenção de novas Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP) ScanEagle pela Marinha do Brasil (MB), alguns temas passam a necessitar de atenção especial. Um dos principais temas a serem considerados neste processo de implantação é a prevenção e a investigação dos acidentes e incidentes com esse tipo de aeronave.

Elevadas taxas de acidentes por 100.000 horas de operação tem implicação direta na disponibilidade desses equipamentos para o combate e são uma grande barreira a ser vencida na dura missão de redução dessas estatísticas, foco de todo Comandante de Esquadrão.





Com a previsão de chegada do Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (*Remotely Piloted Aircraft System* - RPAS) ScanEagle na MB em 2021, acredito ser bastante oportuno este artigo, pois destaca a importância da pesquisa por informações sobre essa nova área de conhecimento no âmbito da Aviação Naval, com vistas a subsidiar a atualização da sistemática de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos da MB. Para tanto, será necessário identificar as propriedades do novo sistema de aeronaves remotamente pilotada e suas características de operação e manutenção; colocá-las em contraponto ao conhecimento adquirido na área da segurança de voo; e avaliar a necessidade de adaptação dessa sistemática por meio de lições aprendidas de outros operadores para bem atender a 5ª fase da Aviação Naval.

Buscaremos apresentar as características que permitam aos leitores incluí-las analogamente à atual Sistemática do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha (SIPAAerM), além de identificar as capacidades investigativas adicionais que precisam ser desenvolvidas ou tornadas mais robustas.

Algumas características das RPA serão determinantes na busca por esse novo enquadramento na segurança de voo. Devemos buscar as principais diferenças conceituais, físicas e operacionais entre aeronaves tripuladas e não tripuladas, que podem contribuir para o trabalho do pessoal investigativo e seu treinamento para essa nova realidade, como por exemplo:

- a dependência do espectro de radiofrequência e da conectividade contínua entre estação de controle de solo e aeronave, para uma operação segura;

- a falta de percepção sobre a condição da aeronave (por exemplo, o cheiro de queimado ou de óleo, um barulho diferente), da trajetória e do espaço aéreo circundante (antever os problemas de meteorologia na derrota, por exemplo), que não podem ser percebidos diretamente por seu piloto em comando;



- A garantia limitada de separação espacial de outra aeronave (a operação sob “Regras de Voo Visual” conforme atualmente constituídas nem sempre é possível, e o “ver e evitar” não podem ser completamente colocados em prática); e

- Uso de materiais novos e exóticos, pouco utilizados em aeronaves tripuladas, necessitando novos conhecimentos técnicos.

Um dos primeiros estudos sobre os acidentes e incidentes ocorridos na operação de RPA embarcadas foi conduzido por Schmidt e Parker, em 1995, para a Revista *Proceedings*, com o objetivo de determinar se os estudos envolvendo os fatores humanos utilizados na Aviação Naval Americana - com aeronaves tripuladas - poderiam reduzir as elevadas taxas de acidentes na operação das RPA.

Eles analisaram dados do Grupo de Trabalho em Segurança de Voo dos Sistemas RPA da Marinha dos Estados Unidos da América, os resultados da pesquisa de segurança das unidades aéreas, dados de entrevistas informais com operadores de RPA e relatórios de acidentes. Os resultados incluíram temas como: a seleção e treinamento de operadores; o suporte de simulador no treinamento inicial e recorrente; a coordenação da equipe; e o fator motivacional de desenvolvimento de carreira.



Os estudos incluíram a análise de 170 acidentes de RQ-2 Pioneer no período de 1986-1993. A estatística dos fatores contribuintes foi de 25% falha do motor, 24% falha elétrica, 22% erro de pouso, 10% falha mecânica, 10% erro de lançamento e 9% diversos, incluindo acuidade visual defeituosa, baixa proficiência, desorientação espacial, má coordenação da tripulação e modo de apresentação das informações na estação de controle. Eles relataram que mais de 50% dos acidentes tiveram elementos contribuintes relacionados ao Fator Humano, como proficiência da equipe e erros no lançamento e pouso, além de erros no reconhecimento e na resposta correta às falhas mecânicas.

Com base nessas descobertas, eles recomendaram à época que o foco do programa de segurança do RPAS naval deveria ser direcionado para

diretrizes de monitoramento da saúde laboral, procedimentos de seleção, coordenação e gerenciamento da equipe, integração aprimorada de ergonomia no projeto da estação controle e o desenvolvimento da carreira da nova comunidade RPA que se formava. Com certeza, lições importantes para a nossa Aviação Naval neste momento de início de preparo para a operação com o RPA ScanEagle.

Nos anos seguintes, diversos outros estudos foram realizados, utilizando-se diversas metodologias e taxonomias de pesquisa em Fator Humano. A tabela abaixo mostra, de maneira bastante significativa, as áreas que merecem destaque nas ações para a correta mitigação desses fatores contribuintes na prevenção de acidentes com RPA, sendo *n* o número de acidentes pesquisados:

Seagle	Ferguson	Manning et al.	Rogers et al.
Navy n=203	Navy n=93	Army n=56	Air Force, Army n=48
Taxonomy: Taxonomy of Unsafe Acts	Taxonomy: Taxonomy of Unsafe Acts	Taxonomy: HFACS	Taxonomy: Human systems issues
Human Factors: 43%	Human Factors: 59%	Human Factors: 32%	Human factors: 69%
Factors: Unsafe acts (59%) Accidental acts (52%) Slips (2%) Lapses (16%) Mistakes (39%) Conscious acts (7%) Infractions (7%) Unsafe condition (46%) Aeromedical (20%) CRM (27%) Readiness violations (7%) Unsafe supervision (61%) Unforeseen (34%) Foreseen (47%)	Factors: Unsafe acts (38%) Intended (17%) Mistakes (12%) Violations (7%) Unintended (20%) Slip (14%) Lapse (3%) Unsafe condition (40%) Aeromedical (10%) CRM (28%) Readiness violations (10%) Unsafe supervision (43%) Unforeseen (15%) Foreseen (12%)	Factors: Unsafe acts (61%) Skill-based (22%) Decision (33%) Misperception (17%) Violations (11%) Preconditions (6%) CRM (6%) Unsafe supervision (50%) Inadequate supervision (33%) Failed to correct known problem (17%) Supervisory violations (11%) Organizational influences (44%) Organizational process (44%)	Factors: Training (27%) Team performance (25%) Situational awareness (18%) Interface design (16%) Cognitive & decision making (14%)

Fonte: The U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Experience: Evidence-Based Human Systems Integration Lessons Learned (Tvaryanas, Thompson e Constable), 2005.



Embora possamos perceber que a tecnologia esteja melhorando continuamente o desenvolvimento dos sistemas, a frequência de falhas nos sistemas complexos tende a aumentar, uma vez que a oportunidade para falhas humanas e mecânicas aumenta de forma diretamente proporcional à sua complexidade e na mesma rapidez do seu desenvolvimento que, às vezes, nem sempre tem um tempo de maturação adequado antes da nova versão ser comercializada, coisas da tecnologia disruptiva.

Uma das vantagens competitivas na escolha do produto RPAS ScanEagle foi a sua maturação como equipamento desenvolvido e testado, inclusive em combate. A MB irá se prevalecer de diversas lições aprendidas por terceiros quando optou pela aquisição de um equipamento consolidado no mercado, o que muito facilitará o trabalho de adaptação ao binômio navio-RPA.

A experiência adquirida pelas milhares de horas de voo já realizadas pelo ScanEagle, em todo o mundo, nos mostrará muito do esforço despendido ao longo desses anos para demonstrar-se a viabilidade técnica e operacional das RPA embarcadas. Os principais sistemas utilizados de lançamento, *SuperWedge MK4*, e de recolhimento, *Skyhook*, demonstraram uma excelente capacidade nas operações embarcadas, em diferentes tamanhos de embarcações. No entanto, o rápido aumento no emprego de RPA foi acompanhado por uma necessidade de maior atenção às suas taxas de acidentes, que ainda permanecem em elevado patamar.

Por exemplo, desde o seu início, o RQ-1 Predador da Força Aérea acumulou a taxa de 32 acidentes por 100.000 horas de voo, o RQ-2 Pioneer da Marinha / Fuzileiros Navais, 334 por 100.000 horas e o RQ-5 Hunter do Exército, 55 acidentes por 100.000 horas. Quando comparado às taxas de acidentes para a aviação geral, de 1 acidente por 100.000 horas de voo, a magnitude do problema torna-se facilmente evidente. Essa alta taxa de acidentes é identificada como uma das maiores ameaças à efetivação de todo o potencial dos RPA na utilização compartilhada do espaço aéreo.

O extrato do artigo "*The U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Experience: Evidence-Based*

Human Systems Integration Lessons Learned", uma das referências bibliográficas pesquisadas, é muito relevante para a abordagem dessa questão para a MB: "A confiabilidade e resiliência dos RPA é de vital importância no processo de introdução como equipamento numa Força, porque está diretamente relacionado à sua acessibilidade (um problema de obtenção), à sua disponibilidade para a missão (uma questão de operações e logística), e sua aceitação no espaço aéreo civil (uma questão regulatória)."

Outra área que precisa ter uma atenção especial é a de treinamento do pessoal para gerir essa nova realidade. Na área de treinamento para a operação e manutenção das RPA, é imprescindível a identificação de requisitos de treinamento que sejam mapeados como sendo adicionais aos já conhecidos para a aviação tripulada, de forma a ajudar o trabalho da prevenção e da investigação de acidentes com RPA. Os Fatores Humanos em acidentes com RPA continuam a engrossar as estatísticas como um dos principais fatores contribuintes. Devemos identificar a necessidade de normas e regulamentos adicionais para a criação e a preservação das evidências relevantes, principalmente, no processo de investigação de Acidentes com RPA.

Durante esse período de adaptação ao emprego das RPA no mar, podemos vislumbrar mudanças significativas no trato do tema ao longo do processo, principalmente em função das mudanças requeridas que serão impulsionadas pelos acidentes aéreos que vierem a ocorrer envolvendo esses equipamentos. No âmbito da MB, ela precisará entendê-los de forma que os percalços no caminho, que por ventura sejam enfrentados, não signifiquem a perda de proa, mas que eles sirvam de lição para destacar os riscos existentes nesse tipo de operação, aceitá-los, sem complacência, e propor medidas de mitigação com tecnicidade, levando a operação de RPA embarcado a um patamar de maturação e consolidação compatível com a aviação tripulada, evoluindo constantemente até que o RPA ScanEagle e os futuros RPAS a serem adquiridos pela MB sejam identificados como um componente comum do espaço aéreo sobre o mar e das Operações Aeronavais.