

Revista da

Aviação Naval

Revista Informativa de Segurança de Aviação - Dezembro/2014 • Ano 45 • Nº 75



É possível avaliar a efetividade do treinamento em CRM?

Automação dos cockpits - um novo desafio para a Aviação Naval

Fator Humano na operação de aeronaves remotamente pilotadas

Novas perspectivas na seleção de pilotos militares

ARP-E: Uma nova realidade na Marinha do Brasil

Bolinha, trem, passo e gancho

Fator Humano na operação de aeronaves remotamente pilotadas

POR CAPITÃO-DE-FRAGATA ALESSANDRO PIRES BLACK PEREIRA - DGMM

“Nas estatísticas relacionadas aos acidentes aeronáuticos a respeito da contribuição dos fatores humanos, parece não haver discriminação entre sistemas de aeronaves tripuladas ou não tripuladas, o que talvez fosse esperado, pelo nível de automação desses sistemas.”



No momento em que avançamos nos estudos para a implantação de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), operando-as a partir de nossos navios, vários outros aspectos do emprego desse sistema começam a ser observados de forma mais profunda e objetiva.

Durante o processo de elaboração da minha monografia na EGN, em 2013, diversos assuntos tiveram de ser deixados de lado pela abrangência e escopo que tinha escolhido para o trabalho, mas que, decididamente, iriam contribuir, de alguma forma, para



a sua relevância e prosseguimento nos estudos sobre o tema ARP. Um deles, de grande relevância, foi a influência do fator humano nas operações e nos acidentes aeronáuticos que envolviam equipamentos já em uso em diversas forças armadas (FFAA) estrangeiras, operados de navios ou baseados em terra.

Desse modo, o objetivo do presente artigo foi preencher essa lacuna, iniciando o processo de alerta e divulgação da matéria, que é relativamente nova na Marinha do Brasil (MB).

“Sucessos operacionais têm demonstrado as vantagens estratégicas do uso dos ARP e do emprego dos seus sensores e equipamentos embarcados para a diminuição do efeito da névoa da guerra.”



Sucessos operacionais têm demonstrado as vantagens estratégicas do uso dos ARP e do emprego de seus sensores e equipamentos embarcados para a diminuição do efeito da névoa da guerra. Esses êxitos levaram a um rápido desenvolvimento de variados sistemas, com características diferenciadas (asa fixa ou rotativa, um rotor ou vários rotores, decolagem independente ou por meio de catapultas, estações de controle em terra ou embarcadas, dentre outras), e para aplicações limitadas, incluindo o esclarecimento no mar, segurança interna e patrulhamento de fronteiras. No entanto, o alto índice de acidentes de ARP em serviço operacional é frequentemente citado como elemento dissuasor para a ampliação do seu uso dual, em especial na desejada integração com a circulação aérea geral do espaço aéreo.

Nas estatísticas relacionadas aos acidentes aeronáuticos a respeito da contribuição dos fatores humanos, parece não haver discriminação entre sistemas de aeronaves tripuladas ou não tripuladas, o que talvez fosse esperado pelo nível de automação desses sistemas. A análise histórica fornece evidências de que o erro humano é identificado como o principal fator causal em acidentes de aviação, sendo, portanto, a maior ameaça à segurança de voo.



“Também foi observado que um dos maiores problemas encontrados é a dificuldade experimentada por pilotos externos durante pousos e decolagens.”

As taxas de acidentes envolvendo ARP chegam a ser cem vezes maiores do que os de aeronaves convencionais, havendo cerca de um acidente a cada mil horas de voo, a maioria deles causado por panes nas aeronaves, embora um elevado número também o seja por aspectos do fator humano na condução das operações.

Dados acerca da análise do fator humano em acidentes com ARP ainda são escassos. Todavia, o assunto vem ganhando importância desde que os orçamentos têm diminuído a disponibilidade de recursos para novas aquisições.

Na composição dos acidentes, os principais fatores concorrentes foram, em média: 25% por falha de motor, 24% por falha elétrica, 22% devido a descuidos no pouso, 10% por falha mecânica, 10% por erro de lançamento e pouso, e 9% por outros itens como acuidade visual, sobrecarga de trabalho, saúde, baixa proficiência, desorientação espacial, falta de coordenação da tripulação e design da estação de controle. Os principais estudos relataram que mais de 50% dos acidentes tiveram relação com o fator humano, tais como as questões de proficiência, falhas durante o pouso e falhas ou atrasos em reconhecer e responder corretamente às panes mecânicas.

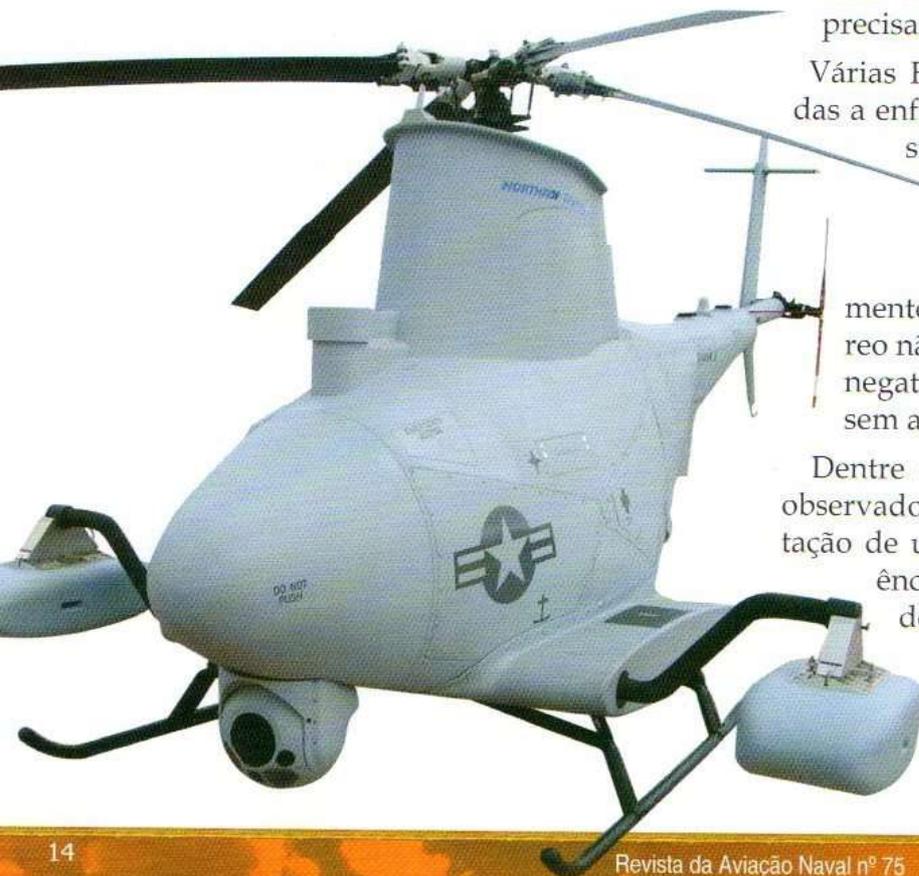
Dentre as muitas recomendações emanadas desses trabalhos de pesquisa, algumas são bastante interessantes para o início de operação com ARP na MB: a criação de um programa de segurança com foco nas operações com ARP, a criação de critérios de seleção e treinamento de pessoal, o treinamento em coordenação com os navios, a melhoria do design dos sistemas de controle *Ground Control Station* (GCS) e a criação de carreiras e cursos específicos voltados para a operação e manutenção desses sistemas.

Não só a escolha do melhor equipamento é suficiente para o sucesso do processo de adoção das ARP na MB, todavia outros aspectos também precisam receber atenção.

Várias FFAA têm sido continuamente desafiadas a enfrentar, adequadamente, a integração de sistemas humanos para aperfeiçoar o desempenho dos sistemas ARP.

A própria adoção do termo ARP (RPA em inglês), em detrimento ao antigo Drone ou VANT (veículo aéreo não tripulado), foi motivada pela imagem negativa de que eram robôs sem cérebro ou sem a personalidade.

Dentre os aspectos mais importantes a serem observados na fase de desenvolvimento e implantação de um sistema ARP, destacamos as deficiências de engenharia e projeto, quando do delineamento ergonômico das estações GCS, o que contribui para erro humano em vários acidentes analisados. Posicionamento dos monitores, sistemas





de entradas de dados (teclado, *mouse*, *joystick*, reconhecimento de voz e *trackball*), luminosidade no ambiente, posicionamento dos dados nos monitores, luzes de alarme, cores utilizadas etc. são detalhes que têm levado à identificação de problemas de ergonomia funcional dentro de algumas GCS.

Kiggans, em 1975, mencionou que as qualificações e status dos operadores de veículos remotamente pilotados estão entre os aspectos mais controversos do desenvolvimento desse equipamento. Opiniões sobre quem devem ser os futuros operadores variam do homem normal a um piloto altamente qualificado, com formação em engenharia.

Pode-se entender um pouco a abrangência que esse fator irá trazer para a condução nas operações com ARP. O piloto é um dos requisitos técnico-operacionais fundamentais para que sejam solucionados os problemas inerentes ao processo decisório ao longo do voo, baseado no seu treinamento, talento individual e na sua educação aeronáutica, com ciclos de decisão bastante curtos e ação proativa. Os pilotos de ARP são elementos básicos necessários para assegurar a integridade dos protocolos operacionais e de controle de toda a missão, incluindo fases específicas, e que normalmente requerem grande habilidade psicomotora, como o pouso e a decolagem. Questões sobre o processo de recrutamento, seleção, necessidade de experiência prévia de voo e o treinamento com currículo adequado para a qualificação são essenciais e deverão ser analisados.

O processo de formação de pilotos e mecânicos deve ser orientado para as novas tecnologias empregadas, facilitando uma melhor adaptação e melhoria do rendimento no cumprimento da missão, o que irá reduzir certamente a interferência de variáveis relacionadas aos fatores humanos nos possíveis acidentes aeronáuticos com ARP.

Segundo Raza, os ARP são os elementos que carregam o fluxo de causalidade nesse ambiente de ações, ameaças e funções multidimensionais para a geração dos efeitos políticos desejados, sem risco para os pilotos, com muito baixa capacidade de interceptação e a um custo muito mais baixo do



que seria possível com sistemas convencionais tripulados. E se por acaso, o ARP falhar em sua missão, não se tem nas mãos o “embaraço político” de ter pilotos capturados. Pilotos são os “bens” mais difíceis e caros de se produzir em tempo de paz, e com alta taxa de perdas em tempo de guerra, cuja escassez condiciona alternativas estratégicas.

É possível verificar a importância dos pilotos nesses sistemas. Mesmo assim, há certa discriminação contra os pilotos de ARP, não sendo a eles transferida a imagem romântica da atividade aérea, tampouco os registros de horas de voo e o alcance de respectivas marcas, tão importantes para o desenvolvimento das suas carreiras aéreas.

Nesse aspecto, as análises do fator humano relacionadas à motivação para a atividade e ao clima organizacional se fazem importantes. Devemos, do mesmo modo, evitar a resignação de pilotos e mecânicos causada por terem sido, inicialmente, deslocados da linha de voo para voarem ARP, o que poderá trazer a noção de que eles nunca mais poderão sentir as forças G novamente nas suas carreiras, numa cabine de verdade.

Outra consideração é o impacto causado pela atividade no campo da saúde ocupacional. Sintomas de estresse, alterações de humor, alteração nos níveis de atenção associados à tarefa do GCS altamente automatizado, cognição e desempenho na pilotagem têm aparecido devidos, principalmente, às longas jornadas nas estações de controle causadas pelo aumento da demanda para que essas aeronaves estejam no ar.



FATOR CONTRIBUINTE	POSSÍVEL CAUSA
Resposta inadequada do operador.	-Falha em reconhecer uma situação crítica. -Informação crítica de voo errada ou inadequada. -Atraso no fluxo de informações.
Inserção errada de dados críticos para o voo.	Entrada errada dos dados.
Excesso de informações do operador.	- Ação x tempo disponível. - Sobrecarga dos sensores.
Informação crítica indisponível ou inadequada.	Dependência do <i>design</i> .
Demora na reação aos comandos.	- Operador distante da malha de controle. - <i>Software</i> inadequado - <i>Link</i> de controle.
Fadiga do operador.	- Descanso inadequado. - Troca de turnos ineficiente. - Saturação de tarefas a serem cumpridas. -Tempo x importância da missão.

Fonte: 323-99 Range Commanders Council- RANGE SAFETY CRITERIA FOR UNMANNED AIR VEHICLES

Também foi observado que um dos maiores problemas encontrados é a dificuldade experimentada por pilotos externos durante pousos e decolagens. A maioria desses sistemas ARP possui um piloto externo, que executa as fases mais delicadas do voo, como uma aeronave normal, utilizando-se, normalmente, de um *joystick* ou um rádio igual ao empregado por aeromodelistas, e o piloto interno, que está à frente de uma estação de controle, e que assume o controle após a decolagem, determinando, através de um software, a altitude, a velocidade e o rumo que a aeronave deve tomar.

São muitos os desafios enfrentados pelo pessoal de manutenção de ARP, especialmente em áreas onde as tarefas de manutenção diferem daquelas as quais o pessoal já estaria acostumado. Podemos destacar os problemas de *hardware*, incluída a montagem e desmontagem frequente de sistemas, a falta de informação sobre padrões de falha de

componentes que permita planejar a manutenção de forma eficiente, dificuldades associadas à documentação ausente ou inadequada e a necessidade de tomar decisões sobre o resgate de componentes.

Outra questão relevante na condução dos serviços de manutenção é a cultura organizacional de que as ARP seriam "descartáveis". Na verdade, elas possuem, sim, um ciclo de vida bem menor que uma aeronave convencional, e, em caso de falha, não estará colocando uma tripulação em risco. Mas essa cultura deve ser combatida, na medida em que a ARP já não permite uma perfeita consciência situacional do seu operador, o que poderia amplificar em muito os resultados de um acidente. Não se devem assumir riscos nos serviços de manutenção que normalmente não seriam aceitáveis em uma aeronave convencional.

Seremos desafiados, dentro de um curto espaço de tempo, a enfrentar, adequadamente, a integração dos sistemas ARP com os navios e o seu pessoal, de forma a transformar, com um índice mínimo de acidentes,

o conhecido binômio navio-aeronave num novo termo: trinômio navio-aeronave-ARP. Sem sombra de dúvidas, esse novo equipamento virá complementar a operação das nossas aeronaves tripuladas embarcadas, minimizando os efeitos da névoa da guerra, e aumentando os níveis de segurança da operação militar, ao retirar as tripulações de um possível ambiente hostil, deixando que elas se exponham somente quando realmente necessário.

A adoção de ações que mitiguem a interferência dos problemas de integração do homem com o sistema deverá ser mais forte dentro das áreas tradicionais do fator humano como, por exemplo, a ergonomia, especificamente nas estações GCS.

No processo de seleção e treinamento dos pilotos e operadores de sensores, a preocupação com o fator humano será constante. Os escolhidos sentir-



se-ão valorizados pelo o que estão fazendo, mas não será exatamente o que eles imaginaram nos seus sonhos estilo *TOP GUN*, e poderão ter problemas quando enfrentarem o ar fechado de um contêiner com ar condicionado e a discriminação de alguns de seus pares alados.

Com isso, fica claro que, a partir desse momento, é imprescindível o empenho de vários setores para que, à medida que é iniciado o esforço da MB em demonstrar a viabilidade e a eficácia das ARP, operando a partir de seus navios, haja uma procura crescente para um melhor desempenho do sistema por completo e a redução dos aspectos relacionados ao fator humano; estes, especificamente, voltados para a redução das taxas de acidentes de que outras FFAA têm sido vítimas. Sistemas de aeronaves remotamente pilotadas não devem ser centrados no modelo de aeronave que será utilizada, e sim no homem que irá operá-la.



Os alardeados benefícios e promessas oferecidas pelos fornecedores de sistemas ARP possuem uma infinidade de implicações para sua implantação na MB. Em vez de ser a solução para o erro humano, os sistemas ARP têm a oportunidade de abrir, de vez, um novo capítulo para a análise e crítica do fator humano na Aviação Naval. 🦅



INSPECTION & TRAINING

Treinamentos com experiência e confiança

Credenciada pela Marinha do Brasil

Cursos essenciais, para atividades realizadas na área offshore de petróleo e gás



Inspeções



Vistoria de Helideck
Inspeções de segurança em navios, plataformas...



Port State Control
Prepare sua embarcação para inspeções do DPC,...



EPTA
Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo

Treinamentos



CBSP
Habilite sua equipe para embarcar em plataformas...



HUET
Abandono de helicópteros submersos...



EBCP
Conscientização de Proteção de Navio para Aquaviários...

Venham conhecer todos os nossos treinamentos

RIO
(021) 2233-3118

MACAÉ
(022) 2796-1844

VITÓRIA
(027) 3026-8640

SALVADOR
(071) 3017-4050

www.sealinspection.com.br