

Revista da

# Aviação Naval

Revista Informativa de Segurança de Aviação - Ano 38 - Nº 68



**O Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e a  
Segurança de Vôo**

**Desorientação Espacial, Perigo Iminente  
em Vôo**

**Complacência**

**Manutenção Espacial**

**Na Curva do Homem Morto**

**Um Vôo Sem Planejamento**

**Adestramento – Nosso Seguro de Vida**

**13500 Pés de Pista, e Ainda Insuficiente!**



TIGER - A TECNOLOGIA DO SÉCULO 21



eurocopter.com



Com a nossa pilão

Maior capacidade operacional, de sobrevivência em ambiente hostil e facilidade de manutenção. Vantagens que devem estar ao seu lado.

**helibras**  
a Eurocopter Company

**eurocopter**  
an EADS Company

helicopters you can count on

Cad. Novo - 250041

Exemplar - 352434



## Editorial

P

rezado leitor,

É com muita satisfação que, com o trem de pouso baixado e travado, na aproximação final para o XX Simpósio de Segurança de Aviação da Marinha, apresentamos a 68ª edição da nossa Revista da Aviação Naval.

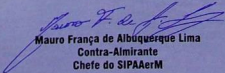
Nesta edição, temas contemporâneos como veículos aéreos não tripulados, monitoramento de dados em voo e manutenção espacial ajudam a reforçar o princípio de que a prevenção de acidentes é um processo dinâmico que requer constante evolução, sob pena de vermos a segurança comprometida por ação da complacência. Esta, por sua vez, é o tema de um artigo que discute como a ilusão de controle, proporcionada pela informação do cumprimento de uma grande quantidade de recomendações de segurança, pode acabar prejudicando, ao invés de contribuir para a adequada consciência situacional. Em prol desta, também há um tema relacionado à revisão das planilhas de GRO.

Os temas relacionados à desorientação espacial e à armadilha embutida no chamado voo "visumento" contribuem para a prevenção do fator humano, tanto nos aspectos fisiológicos como psicológicos, da mesma forma como os relatos da seção "Aconteceu Comigo", nos quais pilotos compartilham suas experiências obtidas a partir de situações reais.

Nossos leitores de primeira viagem também terão a oportunidade de conhecer, em uma linguagem acessível, um pouco mais sobre os desafios dos pilotos de helicóptero no artigo "Na Curva do Homem Morto".

Por fim, esperamos corresponder mais uma vez aos anseios do nosso crescente público-alvo, cujo incentivo e reconhecimento são a razão de ser da Revista da Aviação Naval, desejando que possamos todos, em diferentes áreas de atuação, contribuir para uma Aviação Naval ainda mais segura.



  
**Mauro França de Albuquerque Lima**  
Contra-Almirante  
Chefe do SIPAAerM



Revista da

# Aviação Naval

Revista Informativa de Segurança de Aviação - Novembro/2007 • Ano 38 • Nº 68

## Expediente

### **Revista da Aviação Naval**

Publicação do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Marinha – SIPAAerM

R. Primeiro de Março, 118 / 13º Andar

Rio de Janeiro, RJ - CEP 20010-000

Tel: (21) 2104-5031 / 2104-5475

Fax: (21) 2104 -5034

E-mail: [moraes@daerm.mar.mil.br](mailto:moraes@daerm.mar.mil.br)

[josiane@daerm.mar.mil.br](mailto:josiane@daerm.mar.mil.br)

### **Chefe do SIPAAerM:**

Contra-Almirante

Mauro França de Albuquerque Lima

### **SubChefe do SIPAAerM:**

Capitão-de-Mar-e-Guerra

Hermann Iberê Santos Boehmer Junior

### **Chefe do GE-SIPAAerM:**

Capitão-de-Fragata

Fernando Moraes Ribeiro

### **Copydesk e Redação:**

CF Carlos Alberto Macedo Júnior

CC Nelson Alcaraz Ferreira

CC Sérgio Henrique Abreu Jorge Teixeira

### **Editoração e Divulgação:**

CT(AA) Josiane Souza de Carvalho Brito

Os conceitos emitidos pelos autores não representam, necessariamente, o ponto de vista do SIPAAerM.

### **Nossa equipe**



### **Colaboração:**

SO-AV-CV João Carlos das Dores

1ºSG-AV-MV Ney Ferreira da Annuniação

2ºSG-AV-MV Nilton Antônio Corrêa

2ºSG-AV-RV Carlos Augusto Pereira Costa

2ºSG-AV-RV Odonaldo Alves de Castro

3ºSG-AV-CV Dorival Ferreira Santos

3ºSG-ES Leandro Gonçalves Barbosa

3ºSG-TI-AG Francisco Figueiró da Silva

### **Fotografias:**

SO-ET Odair Amancio Freire

Erick Viana Serva

Acervo do SIPAAerM

### **Projeto Gráfico e Diagramação:**

Euangellus Comunicação

[www.euangellus.com.br](http://www.euangellus.com.br)

[atendimento@euangellus.com.br](mailto:atendimento@euangellus.com.br)

### **Revisão:**

Daisy Ferreira Teixeira

### **Impressão:**

Gráfica Minister



## Sumário

### Segurança de Aviação

- 4 Complacência
- 6 O Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e a Segurança de Voo
- 9 Monitoramento de Dados de Voo em Favor da Segurança
- 14 Desorientação Espacial, Perigo Iminente em Voo
- 16 Uma Armadilha Chamada "Visumento"

### Aviação & Cia

- 18 Na Curva do Homem Morto
- 24 Manutenção Espacial
- 26 Consciência Situacional na Revisão da Planilha de GRO

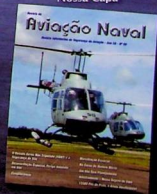
### Aconteceu Comigo

- 30 Um Voo Sem Planejamento
- 33 Um Pouso de Precaução
- 34 Adestramento – Nosso Seguro de Vida
- 38 13500 Pés de Pista, e Ainda Insuficiente!

### Memórias Aeronáuticas

- 41 HI-1 – Há 45 Anos Ensinando aos Homens o Saber dos Pássaros
- 43 Bravo Zulu
- 44 Debriefing

### Nossa Capa



Decolagem conjunta  
de dois IH-6B



## Complacência

**Considerando que a segurança não é a atividade-fim de uma unidade operativa, é razoável supor que a sua capacidade de implementar efetivamente as recomendações de segurança seja finita.**

No Caderno de Informática do jornal "O Globo", de 18/06/2007, foi publicado um artigo que comentava o novo sistema operacional de uma gigante do software. O artigo destacava a grande preocupa-

ção com a segurança do novo sistema, tanto que, para diversas operações que o usuário pretendia realizar, o sistema gerava um alerta, o qual requeria que o usuário clicasse o botão "permitir"; caso contrário, a operação seria interrompida. O problema é que esse alerta ocorre tantas vezes que clicar no botão "permitir" vira quase um procedimento automático, anulando o efeito de segurança desejado. Na verdade, essa estratégia garante algo não muito bom para o usuário: que a responsabilidade dos programadores diminui e a dos usuários aumenta, em relação às consequências de uma eventual falha de segurança do sistema.

Esse processo ilustra perfeitamente qual deve ser o entendimento de "complacência" por alguém a cargo de um programa de prevenção de acidentes. Em primeiro lugar, a complacência não é uma escolha do indivíduo. Em maior ou menor grau, a repetida exposição a um de-

## Recomendações

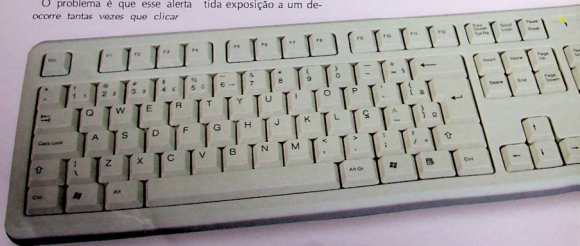
terminado risco atenua a adequada percepção desse risco. É humanamente impossível para o usuário, na centésima vez em que clica no botão "permitir", manter o mesmo nível de alerta que teve na primeira vez em que o fez. Um sistema realmente seguro deve buscar reduzir as vulnerabilidades com um mínimo de intervenção humana, além de incorporar automaticamente os critérios do usuário a futuras decisões que sigam o mesmo padrão.

Outra analogia que não pude deixar de fazer foi com a sistemática de emissão e informação do

## Recomendações

ção com a segurança do novo sistema, tanto que, para diversas operações que o usuário pretendia realizar, o sistema gerava um alerta, o qual requeria que o usuário clicasse o botão "permitir"; caso contrário, a operação seria interrompida.

O problema é que esse alerta ocorre tantas vezes que clicar





## Recomendações

cumprimento de recomendações de segurança. É evidente que uma forte cultura de relato de perigos e um ambiente onde esse tipo de relato seja incentivado proporcionam uma base de conhecimentos indispensável à prevenção de acidentes. Essa massa de informações será trabalhada, produzindo geralmente uma quantidade ainda maior de recomendações de segurança.

Considerando que a segurança não é a atividade-fim de uma unidade operativa, é razoável supor que a sua capacidade de implementar efetivamente as recomendações de segurança seja finita. Assim, à medida que se consolida a mentalidade de segurança e se aprimora a capacidade de identificação de perigos pelo pessoal dessa unidade, a quantidade de recomendações tenderá a crescer além da capacidade do seu efetivo cumprimento.

Nesse cenário ocorre uma situação no mínimo curiosa: em função da melhor consciência situacional

em relação aos perigos, a unidade estará operando com mais segurança. Entretanto, terá que administrar uma quantidade crescente de recomendações, com sua finita capacidade de implementação. A tendência natural será que a preocupação em poder contabilizar o cumprimento de todas as recomendações sobrepuje a preocupação com a eficácia de cada uma das medidas implementadas, até porque estas serão mui-

tas vezes semelhantes, ou mesmo idênticas, levando à crença de que "mais cedo ou mais tarde isso se acerta". O efeito dessa tendência é previsível. Dar por cumpridas excessivas recomendações de segurança, da mesma forma que ter que clicar muitas vezes no botão "permitir" de um programa de computador, prejudica a consciência situacional, reduzindo o nível de segurança da operação.

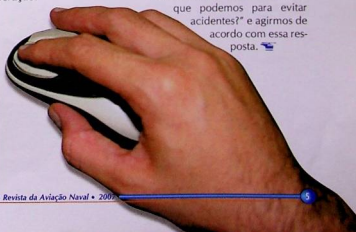
O conhecimento da exata medida em que as recomendações de segurança devam ser abordadas isoladamente ou em conjunto é um processo dinâmico, para o qual é indispensável a correta quantificação e priorização dos riscos no ambiente operacional da unidade. Se por um lado a abordagem individual pode proporcionar aos níveis de supervisão um melhor controle das atividades de prevenção, se essa abordagem exceder a capaci-

## Recomendações

# Complacência

dade de efetiva implementação da unidade, o resultado será a complacência, justamente o oposto do que se pretendia obter.

O fato é que não existe "receita de bolo" para a concepção e execução de um eficaz programa de prevenção de acidentes, exceto, talvez, se, com impiedosa sinceridade, nos perguntarmos: "estamos realmente fazendo o melhor que podemos para evitar acidentes?" e agirmos de acordo com essa resposta. 📧





## O Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e a Segurança de Vôo

**O custo e a duração do treinamento de operadores de VANT são substancialmente menores do que os dos pilotos de aeronaves tripuladas.**

**P**odemos pensar que este assunto está fora de propósito e da nossa realidade, mas a Marinha do Brasil já opera uma espécie de VANT para alvo aéreo, o Hárpia (citado em duas edições da Revista Passadico). Atualmente, e num patamar tecnológico mais elevado, projetos visando ao desenvolvimento de VANT autônomos são conduzidos pelos Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA), por algumas Universidades e por empresas como a Aeromot e a Avibras.

### O homem

A presença de um piloto humano em uma aeronave acarreta numerosas desvantagens em termos de custo e peso, como as limitações da parte dianteira, consoles e sistemas de apoio. O piloto também restringe a manobrabilidade da aeronave por causa dos limites fisiológicos no

que diz respeito à tolerância à força gravitacional (G). Remover o piloto, contudo, dá origem a uma liberdade de desenho "fora do comum" que pode produzir uma aeronave menor, mais eficiente, leve e de preço mais acessível. Um VANT não precisa de piloto, porque pilotá-lo não exige habilidade para operar. Entretanto, os especialistas argumentam que o candidato ideal para o comando remoto seria um engenheiro com algum fundamento de pilotagem e experiência com jogos de simulador de vôo em computadores domésticos.

O custo e a duração do treinamento de operadores de VANT são substancialmente menores do que os dos pilotos de aeronaves tripuladas.

### O meio

Os seres humanos desenvolvem a tecnologia para servir às funções humanas. Essencialmente, ela é o escravo nessa hierarquia. Em uma capacidade linear, a tecnologia tem revelado algum êxito como capacidade de raciocínio, em aplicações como o xadrez. O xadrez, contudo, é raciocínio linear bidimensional; voar não é, como afirma a Lei de Murphy: "pilotos profissionais são previsíveis, mas o mundo está cheio de amadores", modo humorístico de identificar este ambiente como pensamento não-linear. O raciocínio não-linear em um ambiente fluido, dinâmico, é domínio apenas da mente humana. Como tal, a tecnologia permanece secundária à capacidade humana de raciocinar e é vulnerável aos mesmos princípios de raciocínio.





Os defensores dos VANTs rapidamente apontam que, uma vez que eles têm um ser humano no circuito, retêm a vantagem. Existe, contudo, uma diferença significativa entre ter um ser humano no circuito e ter um a bordo. A diferença primordial está na habilidade de transmitir informação ao ser humano para processamento. Os VANTs simplesmente não têm a capacidade de absorver, processar e transmitir a mesma quantidade de dados que um piloto, que mantém um alerta situacional de 360°.

### A máquina

Esses veículos de dimensões reduzidas, com uma ampla capacidade operacional e de baixo custo, têm um mercado em grande expansão e de elevada utilidade. Esses aparelhos permitirão um aumento da eficácia operacional e eficiência econômica em áreas como a patrulha marítima, patrulha de fronteira, vigilância de portos, busca e salvamento, mapeamento, pesquisa, fotografia aérea, prevenção de incêndios, vigilância policial, coleta de informação digital com aplicação à

| Tipo              | Custo médio de formação | Tempo de treinamento |
|-------------------|-------------------------|----------------------|
| Piloto de Combate | US\$ 900.000,00         | Anos                 |
| Piloto de VANT    | US\$ 5.500,00           | Meses                |

Obs: Economia em um esquadrão de 15 pilotos = US\$ 13.417.500,00

agricultura. A expansão das áreas de missão, que poderia ser enfrentada, no futuro, pela tecnologia dos VANTs, só tem limites em nossa imaginação.

Eles têm condições de ampliar a capacidade de um navio pouco sofisticado, tornando-o altamente eficaz na pesquisa de informação e vigilância de áreas extensas, fazendo com que obtenham, dessa forma, uma atuação mais inteligente e dirigida desses meios, com os consequentes benefícios operacionais e econômicos.

Quando o Programa do "Joint Strike Fighter" (Caça de Ataque Combinado) anun-

ciou o vencedor, foram exaltadas as virtudes do F-35 e que, devido ao sucesso dos veículos aéreos não-tripulados, eles poderiam ser os últimos caças tripulados produzidos para as Forças Armadas dos Estados Unidos.

A tecnologia de VANT está amadurecendo rapidamente e, como acontece com a maior parte dos novos sistemas de armas, continuará a progredir conforme o financiamento permitir. Comparar a evolução dos VANTs com a dos aviões pode ser insufrutífero. Inicialmente, os aviões eram limitados a papéis de escolta e patrulha.





“

**Esses veículos de dimensões reduzidas, com uma ampla capacidade operacional e de baixo custo, têm um mercado em grande expansão e de elevada utilidade.**

”

Logo depois, alguns pilotos criativos dispararam pistolas e lançaram granadas. Como aquelas aeronaves do começo, os VANTs são uma tecnologia nova que uma doutrina atual está tentando refinar, à medida que a tecnologia se torna mais evoluída.

### **A interação segura**

Descontando as perdas materiais, é óbvio que o risco restringe-se às outras aeronaves tripuladas e ao pessoal que está no solo.

Atualmente nos Estados Unidos da América, país mais desenvolvido nesse tipo de aeronave, para voar com um VANT no espaço aéreo regular, é necessário preencher um plano de voo bem detalhado com a trajetória do voo, tipo de link de controle, procedimentos em caso de perda de link e outros detalhes. Somente após análise minuciosa, que pode levar até 30 dias, será autorizado o voo. Essas restrições fazem com que atualmente ocorram somente 10 voos, em média, por ano, não contabilizando os voos em áreas restritas e as missões militares.

O Governo Americano (Pentágono e NASA), associado com

algumas empresas (Lockheed-Martin, Northrop Grumman e Boeing), quer reduzir as restrições de voo aos VANTs para operação plena para os próximos 5 anos. O grupo espera que os VANTs recebam autorização de voo preenchendo o mesmo Plano de Voo das aeronaves tripuladas e que assim se flexibilizem as missões.

A perspectiva de VANTs dividirem aerovias com aviões de passageiros está causando sérias discussões.

Os fabricantes dizem que as condições atuais são mais restritas do que o necessário. Entretanto, o Pentágono admite que o VANT "Global Hawk" tem um índice de acidentes 50 vezes maior que o do caça pilotado F-16, mas está com um programa em curso para reduzir esses números à metade até 2009.

### **Legislação no Brasil**

No que tange à estruturação de uma política nacional para o setor, o Ministério da Defesa estabeleceu suas diretrizes através da Portaria Nº 606/MD de 11/06/2004, publicada no DOU Nº 112 em 14/06/2004. O Ministério da Defesa e Ministério da Ciência e Tecnologia trabalham na criação de uma "Comissão de Coordenação Nacional do Programa VANT".

À época do fechamento desta matéria, a Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) estava elaborando um novo Regulamento Brasileiro para Homologação Aeronáutica específico. Será o RBHA 100.

Vários atributos do VANT serão requeridos para garantir a sua certificação. Um deles é o método que o VANT integrará ao sistema

de tráfego aéreo com segurança. Isso irá requerer do operador do VANT responder prontamente aos comandos vindos do controlador de tráfego aéreo. Tipicamente, mudanças de curso, altitude e velocidade serão necessárias para evitar outras aeronaves. Outro sistema necessário será o que permita reprogramar o plano de voo, caso ocorra um imprevisto e seja necessário desviar da rota previamente planejada. Inerente ao sistema citado anteriormente será o de controle dos equipamentos e das funções do veículo, controle este capaz de detectar qualquer situação ou condição anormal. Um terceiro atributo é o sistema anticolisão que permita ao VANT detectar outras aeronaves e manobrar com segurança. Em suma, o VANT tem que atingir o mesmo nível de segurança de uma aeronave tripulada. Um significativo trabalho em sofisticação dos sistemas, confiança na aeronave e desenvolvimento de regras específicas serão necessários para conseguir isso.

### **Conclusão**

Mesmo com tudo isso, precisamos ser cuidadosos a respeito de ter demasiada fé em veículos não-tripulados. Para missões e propósitos específicos, eles são grandemente promissores. A ideia de que os VANTs poderiam substituir totalmente os seres humanos no futuro soa como novela de ficção científica.

A operação plena dos VANTs no mundo é algo impossível de ser contido. Essas aeronaves sem piloto estão chegando e nós temos de estar preparados para dividir o espaço aéreo com elas! ✈



## Monitoramento de Dados de Vôo em Favor da Segurança

**O HUMS e o FOQA são sistemas de monitoramento capazes de antecipar situações de risco para as operações aéreas, por meio da aquisição e análise dos dados gravados em voo.**

Quando uma pessoa se submete a uma bateria de exames médicos, o cruzamento dos resultados permite ao médico um diagnóstico mais preciso e adiantado do estado de saúde de seu paciente.

Se o médico dispuser de exames anteriores do paciente, será possível que a análise do histórico clínico do examinado lhe permita identificar as alterações no estado de saúde e observar as curvas de tendências dos dados clínicos.

De forma análoga, os sistemas de monitoramento em voo são capazes de adquirir e gravar os dados relativos aos principais parâmetros de operação da aeronave para análise em solo por uma equipe de técnicos qualificados.

A análise das informações coletadas permite a identificação de alterações no comportamento dos parâmetros de operação que indiquem, de forma antecipada, o aparecimento de falhas ou a degradação do desempenho de componentes, que podem representar situações de risco para as operações aéreas.





## HUMS Health and Usage Monitoring System

O HUMS é um sistema destinado ao monitoramento dos parâmetros da aeronave que estão relacionados, exclusivamente, com a "saúde" e a "utilização" dos componentes mecânicos do helicóptero.

O sistema HUMS é composto por um conjunto de sensores que alimenta um sistema de aquisição e gravação de dados, instalado na

te à vibração, que constitui uma excelente indicação para previsão da ocorrência de falhas ou para verificação da existência de folgas, desgastes e desalinhamentos, que reduzem a vida útil de componentes.

Alguns sistemas possuem capacidade para o monitoramento do motor quanto ao comportamento das temperaturas, torques e velocidades de rotações, através dos dados provenientes do sistema

é possível a qualquer momento efetuar o balanceamento e "tracking" dos rotores.

O desenvolvimento do HUMS partiu de uma iniciativa da Autoridade Aeronáutica do Reino Unido (CAA) motivado pelo elevado número de acidentes e incidentes com helicópteros durante as décadas de 1970 e 1980.

Em 1991 iniciaram-se os testes com o HUMS nos helicópteros para transporte "offshore" do Reino Unido. Com o desenvolvimento e sucesso dos testes, a partir de 1999, a instalação do HUMS passou a ser obrigatória nos helicópteros do Reino Unido certificados para transporte de nove passageiros ou mais.

Os dados colhidos pelo CAA, entre o período de 1991 a 1997, atestam que o HUMS conseguiu prever 69% dos defeitos em partes rotativas de componentes vitais, antes que os componentes falhassem. Isso representa uma substancial redução do risco de operação, tendo em vista que estudos na área de segurança de voo demonstram que para 40% dos acidentes com helicópteros contribuem a fadiga ou a falha de componentes rotativos.

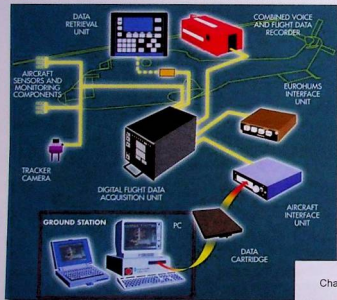


Figura 1. Sistema HUMS Associado com o Sistema Gravador de Dados e Voz.

aeronave. Periodicamente esses dados são enviados para a análise de uma equipe em terra, que dispõe de um software dedicado para esta tarefa.

A figura 1 apresenta um esquema de funcionamento de um sistema HUMS utilizado em aeronaves S-76.

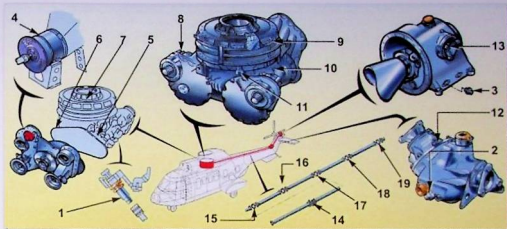
Os principais parâmetros rotineiramente monitorados pelo HUMS estão relacionados especialmen-

FADEC (Full Authority Digital Engine Control) e podem ser alimentados também com as informações sobre detectores de partículas metálicas.

Como o HUMS tem diversos sensores medindo o nível de vibração permanentemente instalados na aeronave,



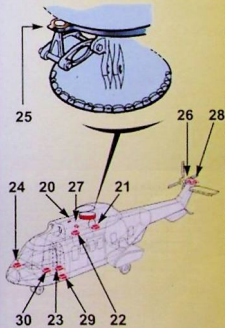
Figura 2. Defeito Identificado no Eixo do Resfriador de Óleo da Transmissão.



Figuras 3 e 4. Diagramas Legendados dos Sensores Instalados na Aeronave AS 332.

**COD LEGENDA**

- |       |                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Plug elétrico-magnético para monitorar presença de partículas metálicas na MGB.                                                                                                                            |
| 2     | Plug elétrico-magnético para monitorar presença de partículas metálicas na IGB.                                                                                                                            |
| 3     | Plug elétrico-magnético para monitorar presença de partículas metálicas na TGB.                                                                                                                            |
| 4-19  | 16 Acelerômetros para monitorar:<br>-Nível de vibração da MGB, IGB e TGB;<br>-Desbalanceamento e desalinhamento dos eixos da transmissão do rotor de cauda;<br>-Desgaste nos rolamentos da MGB, IGB e TGB. |
| 20-21 | Sistema de monitoramento dos motores<br>2 acelerômetros no motor conectados são utilizados para monitorar a operação do motor e análise de vibração.                                                       |
| 22    | Amplificador de Sinais.                                                                                                                                                                                    |
| 23    | Digital Flight Data Acquisition Unit (FDAU).                                                                                                                                                               |
| 24    | Track câmera.                                                                                                                                                                                              |
| 25    | Sensor de azimute do rotor principal.                                                                                                                                                                      |
| 26    | Sensor de azimute do rotor de cauda.                                                                                                                                                                       |
| 27    | Acelerômetro biaxial no rotor principal.                                                                                                                                                                   |
| 28    | Acelerômetro biaxial no rotor de cauda.                                                                                                                                                                    |
| 29    | Unidade Interface com sensor.                                                                                                                                                                              |
| 30    | Unidade de Interface com Aeronave.                                                                                                                                                                         |



A figura 2 exemplifica a identificação pelo HUMS de um defeito no eixo do resfriador de óleo da transmissão da aeronave AS 332.

As figuras 3 e 4 mostram os diagramas legendados dos sensores instalados na aeronave AS 332.

### Flight Operational Quality Assurance (FOQA)

FOQA (pronuncia-se "fôcua" mundo afora, porém, por vezes, "fôcua" no Brasil) é um programa de monitoramento de dados de voo que se volta para o acompanhamento da operação da aeronave como um todo: desempenho dos pilotos, condição da aeronave e do meio operacional. O FOQA utiliza informações digitais gravadas continuamente em vóos rotineiros, e não somente após um acidente aéreo como por exemplo são utilizados os dados das "caixas-pretas" das aeronaves acidentadas. Dependendo da região do globo, esse tipo de monitoramento de dados de voo pode ser conhecido também por FDM (Flight Data Monitoring System), FDA (Flight Data Analysis), entre outras denominações.

O sistema FOQA é basicamente composto por unidade(s) de aquisição de dados (FDAU – Flight

Data Acquisition Unit e/ou QAR – Quick Access Recorder, ou outras) que coletam e gravam as informações geradas por sensores e sistemas da aeronave, e por um computador em terra (GDRAS – Ground Data Replay and Analysis System) dotado de um software específico para armazenamento e análise dos dados.

O analista do FOQA em terra analisa os dados de voo para identificar, quantificar e avaliar os riscos operacionais, podendo ainda efetuar simulações computacionais do voo para consubstanciar suas conclusões.

As duas técnicas de análises aplicadas ao FOQA têm sido (a) a detecção de limites excedidos e (b) a análise estatística dos parâmetros de voo. A detecção de limites excedidos é basicamente a identificação e análise de parâmetros de voo que extrapolarem os valores preestabelecidos em determinada fase do voo. Por exemplo, o software de análise de dados (GDRAS) pode ser programado para detectar e armazenar dados, toda vez que o ângulo de inclinação da aeronave exceder o limite de 35 graus, como mostrado na figura 5. Os dados dos ângulos de inclinação excedidos em inú-

meros vóos podem ser reunidos e observadas as tendências, que permitirão identificar a fase de voo em que mais vezes ocorreu esse excesso.

As técnicas de análises estatísticas dos parâmetros de voo têm sido desenvolvidas para determinar perfis característicos de voo e problemas sistêmicos das operações aéreas, mesmo que nenhuma excedência de limites tenha ocorrido.

As distribuições gráficas dos dados são de extremo valor, pois a concentração das informações de todos os vóos estatisticamente permite que o analista obtenha um "retrato" fiel das operações aéreas, através das análises das médias estatísticas e dos desvios padrões.

O emprego de sistema FOQA associado ao HUMS permitiu o desenvolvimento de novas abordagens para análise e implementação de procedimentos preventivos e corretivos através do cruzamento de informações dos dois sistemas que permitem correlacionar as causas para a ocorrência de eventos operacionais e de manutenção, contribuindo para a prevenção de acidentes.

De forma geral, os resultados e novos

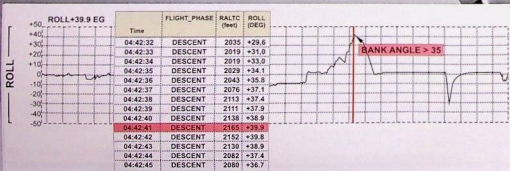


Figura 5. Detecção de Limites Excedidos – Ângulo de Inclinação Maior que 35 graus.



desenvolvimentos dos sistemas de monitoramento embarcados continuarão contribuindo para a melhoria dos procedimentos operacionais e dos processos de manutenção, tendo como propósito premente a prevenção de acidentes e o estabelecimento do comportamento seguro das tripulações e equipes de manutenção. 



## Desorientação Espacial, Perigo Iminente em Vôo

**A tensão é um fator que aumenta a probabilidade de erro de julgamento pelo piloto. O voo por instrumentos é uma atividade que, por si só, gera um nível elevado de estresse nos aeronavegantes.**

**D**urante uma Vistoria de Segurança de Aviação (VSA) noturna em um Navio da Esquadra, na fase final de aproximação para pouso a bordo, em condições meteorológicas de voo por instrumentos (IMC), o 1P sofreu desorientação espacial do tipo ilusão oticogravitacional. O 2P, ao constatar que a aeronave estava continuamente perdendo velocidade e altura, de forma não usual, assumiu os comandos do helicóptero e prosseguiu na aproximação até as imediações do convão, onde o 1P, já com referências visuais, recebeu de volta os comandos e efetuou o pouso.

Em conformidade com o Manual de Segurança de Aviação da Marinha DGMM-3010 (2ª revisão), "Desorientação Espacial" é a ocorrência em que o piloto em comando entra em processo de confusão na interpretação da atitude da aeronave, entrando ou não em atitude anormal. A ilusão oticogravitacional dá uma sensação falsa de mudança de posição, que ocorre quando uma força de inércia, concomitantemente com uma aceleração linear, combina-se

com a força da gravidade para formar um vetor de força resultante que não está alinhado com a vertical. Essa força resultante, diferente da vertical, para a qual os órgãos otolíticos estão biologicamente preparados para fornecer ao ser humano a sensação de verticalidade, gerou no piloto a ilusão de que a aeronave estava inclinada para frente, embora ela permanecesse em atitude de desaceleração com o nariz ligeiramente para cima. Esta falsa sensação fez com que o 1P "matasse" a velocidade, resultando na intervenção do 2P.

A tensão é um fator que aumenta a probabilidade de erro de julgamento pelo piloto. O voo por instrumentos é uma atividade que, por si só, gera um nível elevado de estresse nos aeronavegantes. No presente caso, vários outros eventos, além da jornada de trabalho prolongada e da alimentação irregular, contribuíram para aumentar a carga emocional dos pilotos durante o voo noturno.

Nesse tipo de ocorrência, o fator humano em seus aspectos fisiológicos e psicológicos são fatores contribuintes por motivo de fadiga

e estresse, somados a alguns fatores operacionais e materiais que serão agora comentados.

Desde a decolagem inicial de SBES, o helicóptero vinha apresentando pequenas panes, que exigiram o seu regresso para o aeródromo por duas vezes. Durante o voo noturno, a pane reapareceu.

A falta de adestramento do controlador aéreo dificultou seu empenho em vetorar a aeronave durante as aproximações diurnas controladas, fazendo com que apenas uma controlada, em três, tivesse sido válida. Esse tipo de acontecimento gera ansiedade, devido à falta de confiança dos pilotos no controlador.

O adestramento do 1P, que há seis meses não realizava operações aéreas nessa classe de navio, influenciou negativamente o seu rendimento. Embora recentemente tivesse participado de uma comissão a bordo de um navio de outra classe, realizando operações noturnas, a perspectiva do navio vista pelo piloto, suas reações e o sentimento da rampa são peculiares para cada classe.

A vetoração da aeronave para



cima de terra ou ilhas, em condições IMC, como ocorreu nessa comissão, pode ter sérias consequências, pois estando a aeronave sob controle positivo, a responsabilidade pela navegação e separação de obstáculos é do controlador.

As falhas no controle são fatores contribuintes para desvio da atenção dos pilotos, levando-os a se preocuparem também com a navegação em condições IMC, quando toda a sua atenção deveria estar concentrada no voo por instrumentos. A perda da primeira aproximação noturna veio reforçar o sentimento de insegurança dos pilotos em relação ao adestramento do controlador, aumentando sua tensão, com efeito negativo sobre o desempenho.

Não ter avistado a GPI durante a segunda aproximação foi mais um fator contribuinte, pois criou um sentimento de incerteza quanto ao seu correto funcionamento, com efeito claro sobre a concentração do piloto na varredura dos instrumentos de voo. Havia o registro, no relatório de fim de comissão anterior, de que a GPI do navio apresentava coloração branca, tendo sido sanada tal discrepância durante aquela comissão. Devido ao seu posicionamento próximo à barra de horizonte artificial, se a luz indicadora da rampa de aproximação estiver branca, pode ser confundida com uma de suas luzes.

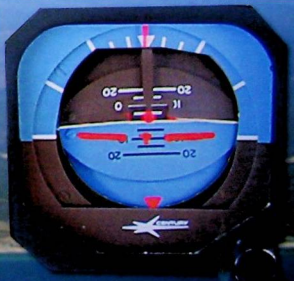
Pode também ter ocorrido um desalinamento da GPI no plano horizontal, causando um desvio de sua marcação dos 195° relativos. Além disso, nessa classe de navios, por suas dimensões e características de estabilidade, além do balanço e acentuado caturro, ocorrem movimentos de deslizamento lateral da popa em função do ângulo entre o rumo do navio e a direção do mar, sendo possível que esse deslizamento tenha ocorrido na segunda aproximação. O helicóptero estava próximo ao limite do setor de visualização, e qualquer movimento lateral da popa provocaria sua saída repentina do setor de luzes da GPI.

O volume de eventos da VSA, o menor período de luz do dia devido à época do ano, (no inverno o período diurno fica mais curto) e o atraso na chegada da aeronave reduziram o tempo para realização dos vãos, não permitindo intervalos de descanso adequados entre os eventos.

A falta de alimentação do 1P, que ficou sete horas e meia sem ingerir qualquer tipo de alimento ou líquido, contribuiu para o incidente, pois o jejum ou alimentação deficiente afetam o desempenho dos pilotos, aumentando a fadiga e reduzindo a capacidade de julgamento. O 2P se alimentou rapidamente antes do voo, não tendo feito uma refeição adequada, devido à exiguidade de tempo.

Após o corte, o Comandante da aeronave se reportou ao mais antigo da comissão de VSA, expondo a falta de condições para o prosseguimento do evento. Tal fato foi levado ao Comandante do navio e após novo briefing, a aeronave regressou para SBES.

A arte da segurança é saber tomar decisões certas nos momentos incertos e o primor dessa decisão ficará sempre guardado no fundo do ego daquele que profissionalmente evitou uma provável ocorrência aeronáutica. ✈





## Uma Armadilha Chamada “Visumento”

**Os motivos que levam tantos pilotos civis e militares, com diferentes graus de experiência e oriundos das mais diversas escolas de formação, a enfrentar esse tipo de situação com alarmante frequência são os mais diversos..**

A visibilidade começa a diminuir, aquele “Cavokasão” do começo do voo já ficou para trás e as nuvens só vão ficando mais próximas, “...baixa mais um pouco... reduz a “veloc”...” Pronto. Você já está abaixo dos mínimos em rota e insiste em prosseguir o voo, seja lá pelo motivo que for, você está errado! Você está voando “VISUMENTO”.

A expressão “VISUMENTO”, formada pela fusão das palavras “visual” e “instrumento”, é utilizada no meio aviatório para designar o momento do voo em que o piloto, apesar de estar sob regras de voo visual, não possui condições de manter-se dentro dos mínimos meteorológicos prescritos para esse tipo de voo, e, erroneamente, insiste em permanecer voando.

Os motivos que levam tantos pilotos civis e militares, com diferentes graus de experiência e oriundos das mais diversas escolas de formação, a enfrentar esse tipo de situação com alarmante frequência são os mais diversos: excesso de autoconfiança, sensação de invulnerabilidade, pressões externas para a realização do voo, prazos a serem cumpridos, cancelamentos anteriores do voo, a forte motivação, principalmente no caso dos militares, em cumprir a missão atribuída e, finalmente, a vontade de chegar logo a casa, sintetizada no lin-

guajar típico dos aviadores em uma simples e conhecida palavra: “regresse”.

A legislação aeronáutica em vigor é bastante clara no tocante aos requisitos meteorológicos para qualquer tipo de voo, desde a decolagem até o pouso, em que podem ser destacados, a título de informação, os mínimos para os vãos de helicópteros “em rota”, dentro de espaços aéreos controlados ou acima de 3000ft de altitude/1000ft de altura:

- Visibilidade igual ou superior a 3000 metros;
- Separação horizontal de 1500 metros e vertical de 500 pés de quaisquer formações; e
- Manutenção de no mínimo 50% de referência visual com a superfície.

Fora de espaço aéreo controlado e abaixo de 3000ft de altitude/1000ft de altura:

- Visibilidade igual ou superior a 1000 metros;
- Manutenção de referências visuais com a superfície; e
- Manter-se afastado de nuvens.

Os critérios formalmente estabelecidos pela autoridade aeronáutica ratificam e dão fundamento ao conceito existente no universo da segurança de aviação, e amplamente divulgado nos Planos de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) das unidades aéreas, de que, quando um piloto entra “inadvertidamente” em condições de voo por ins-

trumentos (IMC), este já estava voando fora dos limites mínimos há algum tempo, e que, portanto, não existe entrada “inadvertida” em condições de voo por instrumentos.

Infelizmente o fato é que todos nós, aviadores, já ouvimos ou presenciamos episódios ligados à quebra dessas regras, alguns com desfecho trágico; mas o que podemos fazer então para reduzir essa prática e tornar os nossos vãos mais seguros?

Primeiramente, conscientizar todos os envolvidos com o voo, tripulantes ou não, dos perigos ligados a essa prática, se necessário fazendo uso dos exemplos reais oriundos dos acidentes recentes na aviação mundial, incluindo os tristes episódios ocorridos no seio da nossa Aviação Naval.

Além disso, utilizar de forma criteriosa a ferramenta de geren-

“

**Infelizmente o fato é que todos nós, aviadores, já ouvimos ou presenciamos episódios ligados à quebra dessas regras, alguns com desfecho trágico; mas o que podemos fazer então para reduzir essa prática e tornar os nossos vãos mais seguros?**

”



ciamento do risco operacional (GRO) apropriada, quer seja através do preenchimento e análise de uma planilha pré-definida, quer seja, na ausência desta, de um debate objetivo sobre as etapas do processo do GRO, principalmente avaliando, de forma imparcial, se os benefícios a serem alcançados com a realização de um voo em condições meteorológicas marginais compensarão os riscos assumidos. Desta forma, o fator "cumprimento da missão", um dogma cultivado à risca por nós, militares, receberá o tratamento que merece sob a ótica da segurança de voo.

Finalizando, devemos incentivar ao máximo a cultura do planejamento minucioso de cada etapa do voo, por mais simples que este possa parecer. Isso envolve, principalmente, a visita às salas de tráfego e a consulta a todas as informações e recursos disponíveis nas mesmas. O que percebemos no nosso dia-a-dia é que, à exceção dos voos sob regras de voo por instrumentos (IFR), não raro os pilotos se baseiam apenas nas informações de METAR dos aeródromos de partida e destino para decidir sobre a realização do voo, não atentando para informações importantes como as condições meteorológicas ao longo da rota, as possíveis mudanças climáticas que podem ocorrer ao longo do período, a consulta às

cartas de tempo significativo e de vento em altitude e as possíveis alternativas de pouso em caso de necessidade, dentre outras.

Atualmente, após a conclusão do primeiro curso de Psicologia

de Aviação conduzido na Marinha do Brasil, temos embarcados nos esquadrões do Complexo Aeronaval de São Pedro da Aldeia e, dentro

em breve, também nos esquadrões distritais, Oficiais especializados no acompanhamento psicológico do pessoal aeronavegante. Através do trabalho desses profissionais será possível diagnosticar e combater comportamentos potencialmente perigosos como a resignação, o excesso de autoconfiança e a invulnerabilidade, fatores contribuintes presentes na imensa maioria

dos acidentes envolvendo a aviação da "inadvertida" em condições de voo por

instrumentos. Cabe às autoridades competentes dar respaldo e prover recursos para a atuação efetiva dos Psicólogos de Aviação no âmbito dos esquadrões operativos.

Desta forma, orientando as tripulações, esclarecendo o pessoal envolvido com o voo, gerenciando os riscos e mantendo um acompanhamento psicológico cerrado, certamente reduziremos drasticamente as estatísticas de acidentes envolvendo o fatídico voo "VISUMENTO", que tantas perdas e sobressaltos já trouxe à nossa Aviação Naval. 





## Na Curva do Homem Morto

**Os fatores contribuintes dos acidentes com helicópteros que mais foram citados são: deficiente julgamento, deficiente supervisão e deficiente planejamento de voo.**

**L**á está, mais uma vez, um helicóptero no noticiário: "Seis pessoas ficam feridas em mais um acidente com helicóptero em São Paulo". Como o sujeito mais "técnico" no assunto que meus amigos, vizinhos e parentes conhecem, tenho de buscar atender à sua curiosidade:

- Por que acontecem tantos acidentes com helicópteros?

- O que é a... "curva do homem morto"?

- Não existe uma tal de auto-rotação?

Para responder de modo claro, conciso e preciso, seria útil consultar um manual básico de helicópteros. Mas, (que dificuldade!) eles não são tão "básicos" como eu gostaria.

Vamos por partes:

### 1- Por que acontecem tantos acidentes com helicópteros?

Segundo as estatísticas de acidentes aeronáuticos na aviação civil brasileira, disponíveis no site do CENIPA, ao comparar os percentuais da frota de helicópteros com os da frota de aviões envolvidos com acidentes, em 2005 e 2006, o primeiro é o quádruplo do segundo. Os fatores contribuintes dos acidentes com helicópteros que mais foram citados são: deficiente julgamento, deficiente supervisão e deficiente planejamento de voo.

Ou seja, não é só questão de percepção da opinião pública, causada pelo noticiário. Os helicópteros da aviação civil brasileira, em relação aos aviões, estão em desvantagem quando se trata de segurança de voo. O porquê de tantos acidentes, no meu entender, está relacionado aos fatores contribuintes citados e às características da própria máquina. Os helicópteros, com sua inigualável capacidade de pousar e decolar verticalmente, requerem um emprego cuidadoso e um detalhado planejamento de voo. Muitos helipontos, embora atendendo a requisitos estabelecidos por rigorosas normas, ocupam espaços exíguos onde a operação requer extremo cuidado. Diferente dos aviões que, em sua maioria, operam em aeródromos propositadamente amplos e com

folgadas margens de segurança, os helicópteros encontram oportunidades justamente na falta dessas facilidades. Por conta disso, livram seus passageiros dos congestionamentos urbanos crônicos, são imbatíveis no atendimento de missões humanitárias e acabam tendo suas possibilidades exploradas bem próximo de suas limitações. Todo problema é uma oportunidade revestida de trabalho e aqui, na minha opinião, cabe um melhor gerenciamento do risco no emprego dos helicópteros.

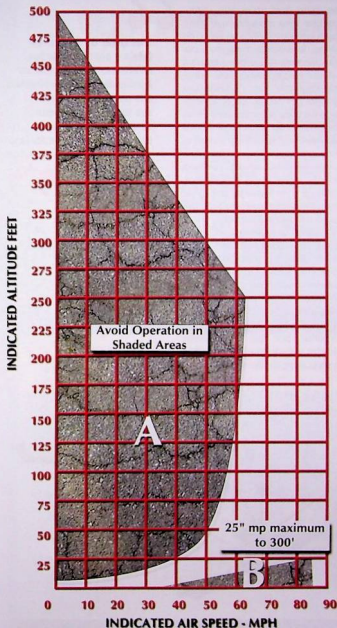
Falando em limitações, vamos à segunda pergunta:

### 2- O que é a... "curva do homem morto"?

Todos os manuais de voo, de cada modelo de helicóptero, têm um capítulo chamado "performance", no qual se apresenta a

### AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA HELICÓPTEROS





chamada "carta de altitude versus velocidade" ou "área a ser evitada". Mas, entre os pilotos, tornou-se uma tradição chamá-la de "curva do homem morto". A figura abaixo é uma dessas curvas. Nessa, há duas regiões sombreadas, nas quais está recomendado "evite operar nestas áreas". Por exemplo, para decolar com segurança, o helicóptero sairá do ponto inicial do gráfico e deverá ser conduzido através da área não sombreada até atingir a altitude e velocidade de cruzeiro.

Um piloto de helicóptero deve estar bem familiarizado com a carta do modelo de helicóptero que estiver voando. Dela, extrairá que alturas e velocidades são requeridas para fazer com segurança um pouso em auto-rotação, no caso de falha de motor; ou, em outras palavras, a carta pode ser usada para determinar aquelas combinações da altura e velocidade em que seria quase impossível concluir com sucesso um pouso sem motor (em auto-rotação).

Porém, muitas vezes não há como evitar voar dentro da curva do homem morto. Por exemplo, ao realizar uma inspeção visual de linhas de transmissão de energia elétrica a bordo de um helicóptero ou ao lançar equipes de busca e salvamento, através de rappel, numa clareira na floresta. É lógico que um planejamento cuidadoso pode reduzir ou mesmo contornar alguns riscos. Podem-se, por exemplo, adotar medidas tais como a realização do voo numa hora em que as condições climáticas favoreçam o desempenho da aeronave, ou reduzir ao mínimo o número de pessoas a bordo.



### 3 - Não existe uma tal de auto-rotação?

Sim, existe. É um recurso que permite a todo helicóptero pousar com segurança quando ocorre uma perda de motor. Isso representa uma tremenda vantagem de um helicóptero monomotor em relação a um avião monomotor. Quando o motor de um helicóptero falha, um dispositivo chamado roda-livre permite que as pás do rotor principal continuem girando. O fluxo de ar através do rotor principal, que até então era descendente, passa a ser ascendente. Nessa situação, o helicóptero logo iniciará uma descida e caberá ao piloto zelar para que as pás do rotor mantenham sua rotação (N/R) na faixa verde e achar uma área o mais livre possível que permita um pouso aprofado ao vento.

Aí o piloto vai manobrando o helicóptero, buscando manter "Bolinha, N/R, velocidade e ponto de pouso" (tipo de mantra, repetido pelos alunos ao praticar auto-rotação) até chegar próximo do local

escolhido. Será necessário, então, executar uma manobra que diminua a energia cinética ao longo da rampa de descida, trocando-a por mais sustentação, o que permitirá o pouso em segurança. Essa manobra é chamada "flare". Tal manobra consiste em cabrar, ou seja, colocar o nariz da aeronave para cima, diminuindo ao máximo a velocidade de translação do helicóptero, enquanto ganha rotação no rotor, o que permitirá aplicar potência nas pás, e suavizar o contato com o solo. É uma manobra que exige dos pilotos uma excelente coordenação e muito treinamento.

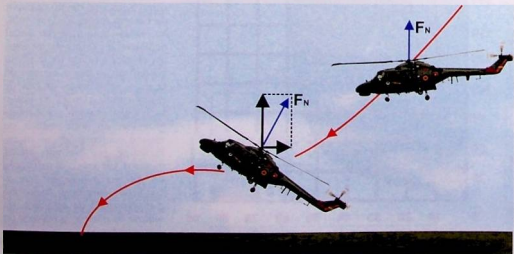
O ideal seria ilustrar o relato acima com uma maquete. Além de ser didático, permitiria que o leitor entendesse um pouco o entusiasmo que move os pilotos de helicópteros, em vez de medo e insegurança.

E se alguém ainda insistir em perguntar por que helicópteros não têm pára-quedas é porque não prestou atenção nas respostas. ✈

“

**...as taxas de acidentes totais e com fatalidades, referentes às Companhias Aéreas de Aviões Comerciais, são aproximadamente dez vezes menores que os valores das taxas de acidentes correspondentes, referentes às operações com helicópteros.**

”



# Cartazes enviados pelo Esquadrão HU-1



3º SG-AV-MV J. Patrick

"MESTRE NÃO É AQUELE QUE SABE, MAS SIM, AQUELE QUE ENSINA."

\*NÃO SEJA EGOÍSTA, REPASSE SEUS CONHECIMENTOS!



CB-AV-MN Renato

O apoio de que você precisa,  
fácil e sem burocracia.

## Caixa de Construções de Casas para o Pessoal da Marinha

- Empréstimo Rápido
- Financiamento Imobiliário
- Bolsa de Imóveis
- Assessoria Imobiliária

Melhores  
taxas do  
mercado

Acesse nosso site:

[www.cccpm.mar.mil.br](http://www.cccpm.mar.mil.br) (internet)

[www.cccpm.mb](http://www.cccpm.mb) (intranet)

# Seu sonho é a nossa missão!



Endereço: Av. Rio Branco, 39, 11º andar. Tel.: (21) 2105-7400  
E-mail: atendimento@cccpm.mar.mil.br



## Manutenção Espacial

**A equipe estava apreensiva, mas realizou um reparo jamais feito no espaço antes.**

Era uma vez, em um DAEE<sup>1</sup> ...

Lawrence – Chefe, acabei de fazer a inspeção diária e a proteção térmica da carenagem externa tá pegando...

Comandante Eileen – Como assim pegando? Tem certeza?!

Lawrence – Afirmativo, chefe. A proteção térmica tá se descolando em dois pontos.

Robinson – Pô, quem é o pé-frio desta comissão, hein?! Já tivemos que dar um jeito no CMG<sup>2</sup>...

Kelly – E o que diz o manual?

Noguchi – Eu tô pesquisando, mas acho que este manual num veio pra missão na caixa de embarque.

Comandante Eileen – Como não veio?! Você não checkou isso lá embaixo?

Noguchi – Não, Chefe. Como eu iria imaginar que o fabricante não tinha resolvido esse problema?

Lawrence – Ih! Chefe, essa pane é antiga, já deu até acidente no passado. Morreu todo mundo...

Comandante Eileen – Ciente. Vamos reparar e tem que ser em EMERG que a nossa missão tá acabando.

Noguchi – Mas Chefe, eu nunca fiz esse reparo

antes. Não tô qualificado. E o manual num veio...

Comandante Eileen – Se safa, negão. Não quero saber. A nossa mensagem de movimentação diz que a gente pouso no domingo e eu não vou pagar recibo. Além disso, tem outra missão começando no próximo ano e a gente tem que se preparar.

Kelly – Chefe, o Nog tem razão. E tem mais, a equipe tá reduzida, a JAAE<sup>3</sup> expirou e não tem nenhum CQ pra faina. Ainda há os sobressalentes, ferramental...

Camarda – Chefe, vai na fé que dá. Essa pane num interfere em nada não.

Robbinson – Sem falar, Chefe, que o local é de difícil acesso. Tem que vestir uma vestimenta especial. Sugiro a gente mandar um questionamento pro fabricante.

Comandante Eileen – Questionamento pra quê? Esses caras não resolveram o problema! Nog, te vira. Dá teu jeito. E acelera que eu tenho que dar um sitrep pra Autoridade.

Dois dias depois ...

Noguchi – Pronto, Chefe! Dei um jeitinho e agora tá safo.

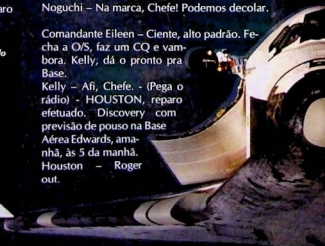
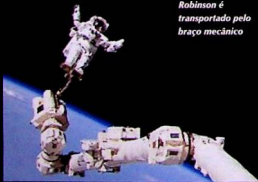
Comandante Eileen – E aí, ficou na marca?

Noguchi – Na marca, Chefe! Podemos decolar.

Comandante Eileen – Ciente, alto padrão. Fecha a O/S, faz um CQ e vambora. Kelly, dá o pronto pra Base.

Kelly – Afi, Chefe. - (Pega o rádio) - HOUSTON, reparo efetuado. Discovery com previsão de pouso na Base Aérea Edwards, amanhã, às 5 da manhã. Houston – Roger out.

*Robinson é transportado pelo braço mecânico*





## Manutenção Espacial

Comandante Eileen Collin, Wendy Lawrence, Jim Kelly, Soichi Noguchi, Andy Thomas, Stephen Robinson e Charlie Camarda foram os tripulantes do ônibus espacial Discovery, na última missão que decolou em 26 de Julho de 2005 do Kennedy Space Center. Eles se depararam com uma avaria no sistema de proteção térmica (heatshield) da carenagem externa, o mesmo problema que ocasionou a explosão do ônibus espacial Columbus e a morte de todos os seus tripulantes em 2003. A proteção térmica garante a segurança da aeronave por ocasião da reentrada na atmosfera, tendo em vista o elevado superaquecimento do ônibus espacial. A equipe estava apreensiva, mas realizou um reparo jamais feito no espaço antes. Para tal, os tripulantes contaram com elementos essenciais para o êxito de qualquer serviço de manutenção:

- Apoio Técnico : os tripulantes receberam da NASA todas as informações necessárias para o reparo. Foram enviados vídeos de engenheiros em terra, realizando o mesmo tipo de serviço, de modo a transmitir a

confiança de que a tarefa era executável.

- Garantia da Qualidade: embora existisse a suspeita de que o descolamento de dois dos "gap fillers" (preenchimentos de cerâmica) instalados entre as placas de proteção térmica não interferisse na reentrada na atmosfera em termos de superaquecimento, a aerodinâmica poderia ser afetada e ocorrer uma turbulência indesejada. Já que havia a possibilidade de fazer o reparo de modo a garantir a segurança na reentrada, por que não fazê-lo?

- Comprometimento: a tripulação considerou o reparo, jamais realizado, um desafio. O local deveria ser acessado através de braços mecânicos, o que tornava o serviço ainda mais perigoso. O precedente conhecido do Columbus era um estímulo a mais, pois, além de haver uma conscientização de que a confiabilidade da instituição – a NASA – estaria prejudicada caso ocorresse um novo acidente, o sucesso do reparo também seria uma questão de sobrevivência de cada tripulante.

- Treinamento: com as instruções recebidas da Terra, Robinson e Noguchi realizaram diversos treinamentos a bordo do Discovery para a remoção dos "gap fillers". Além disso, tomaram diversas precauções de segurança individual.

- Trabalho em equipe: o trabalho foi bem dividido. Thomas foi o coordenador do reparo; Lawrence e Kelly manusearam os braços

mecânicos; Robinson executou o serviço propriamente dito e Noguchi foi o supervisor. O controle da qualidade foi executado pelos engenheiros em Terra, por meio de câmeras de vídeo.

- Dedicação: Robinson e Noguchi executaram outras duas tarefas importantes de interesse da missão, antes de realizar o reparo. Ao todo foram 6 horas e 1 minuto de "spacewalk". Sem medo de errar, em função das condições adversas, pode-se dizer que foi algo extremamente cansativo física e psicologicamente.

- Como prova do profissionalismo de toda a equipe, o Discovery pousou com segurança na Edwards Air Force Base, na Califórnia, às 05 horas e 12 minutos do dia 09 de agosto de 2005.

- Que os fatos ocorridos nessa experiência espacial sirvam de ensinamentos para a garantia da qualidade dos serviços de manutenção das aeronaves da MB e para a sempre almejada segurança de voo. ✈

1- Destacamento Aero-Espacial Embarcado

2- Control Moment Gyroscope

- equipamento que mantém a orientação da Estação Espacial.

3- Jornada de Atividade Aero-Espacial.



## Consciência Situacional na Revisão da Planilha de GRO

...consciência situacional significa estar ciente do que se passa ao seu redor e com o pensamento à frente da aeronave numa perfeita sintonia entre a situação percebida pela tripulação e a situação real.

**D**e acordo com o CENIPA, consciência situacional significa estar ciente do que se passa ao seu redor e com o pensamento à frente da aeronave numa perfeita sintonia entre a situação percebida pela tripulação e a situação real. Podem-se destacar nessa definição, três comportamentos distintos: percepção, compreensão e projeção. Isto é, a percepção objetiva de aspectos importantes que se encontram à sua volta como aeronaves, altitude, local onde se encontra, proximidade de elevações; clara compreensão do que significam os elementos e eventos envolvidos na missão como as indicações no painel sobre emergências ou condições próximas dos limites da aeronave e; a projeção, que é a capacidade de antecipar ocorrências futuras, a partir da compreensão dos indicadores apontados no item anterior.

**Em decorrência da última reunião entre os membros do Conselho de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, houve a inclusão, na Planilha de GRO, dos seguintes itens para a quantificação dos riscos: operação da aeronave próxima aos seus limites e nutrição inadequada.**

Em relação à percepção, sabe-se que o aspecto psicológico que mais a influencia é a atenção. De acordo com dados da NTSB, 31% dos acidentes envolvendo fator humano são oriundos de falha na atenção, e algumas de suas consequências são os fenômenos de falta de percepção da situação geral e a conseqüente incapacidade de priorizar ações a serem tomadas, a percepção atrasada ou pouco precisa, a visão de túnel assim como a distração.

Já a compreensão é amplamente influenciada pela memória, gerando incapacidade de processar a informação fornecida pelos eventos e elementos que se apresentam de modo correto. Também a memória influencia o comportamento, pois aliada à falta de experiência e treinamento, pode impedir o desfecho feliz de alguma ocorrência aeronáutica.

Outros dos muitos aspectos psicológicos que estarão sempre relacionados à Consciência Situacional e seus comportamentos influenciando em maior ou menor escala o desfecho das ocorrências aeronáuticas são: estresse, conflito interpessoal, expectativas, fadiga, desinteresse, carga de trabalho e complacência. Podem-se

considerar estas como variáveis intervenientes na ação dos pilotos de aeronaves.

O sucesso da ação empreendida pelo indivíduo, ou seja, o desfecho feliz da ocorrência vai depender da capacidade de perceber e interpretar um fato e agir de maneira acertada. Na Aviação Naval, espera-se que o tripulante de voo envolvido na ocorrência - piloto, mecânico de voo ou fiel - interprete a ocorrência percebida em determinada fração de tempo e aja prontamente já projetando esses dados num futuro imediato. Daí a relevância de se trabalhar



preventivamente visando à eliminação ou minimização dos fatores supracitados.

Para que isso ocorra, é necessário que os aeronavegantes contornem a ocorrência destas variáveis intervenientes. E isso será possível? O ser humano é capaz de prever seguramente

suas reações e ações frente a uma situação ainda imaginária? Sabe-se

que não, porque a consciência situacional constitui-se em um fenômeno secundário à percepção do fato,

isto é, restringe-se ao momento em que a situação ocorre. Além

disso, o indivíduo não reage sempre do mesmo modo, por mais que esteja padronizado e adestrado.

Não obstante isso pareça uma meta inalcançável, em prol da Segurança de Aviação, há contínuo empenho em adestramentos e outros procedimentos visando ao maior conhecimento de possíveis imprevistos, maior controle emocional e eficientes soluções que evitem



ocorrência de incidente ou acidente aeronáutico. O pessoal ligado diretamente

ao voo deve preocupar-se em manter elevada a sua atenção em relação às variáveis que poderão interferir no sucesso da missão. Ato este que se inicia antes mesmo do briefing, no dia-a-dia do tripulante de voo.

E uma das atitudes facilitadoras para o aumento da Consciência Situacional foi a criação e utilização da Planilha de Gerenciamento de Risco Operacional (GRO). Atento em otimizar a segurança e o sucesso de suas missões, o 2º Esquadrão de Helicópteros de Emprego Geral (HU-2) promoveu uma revisão de sua planilha, com a finalidade de torná-la mais adequada em caso de necessidade. Essa planilha foi criada no ano de 2001 em parceria com o Departamento de Operações e o Departamento de Segurança e tem sofrido alterações contínuas desde então, a partir das experiências vivenciadas pelos tripulantes de voo. Em 2006 a planilha de GRO já se encontrava na nona modificação.

Aproveitando-se dos ensinamentos obtidos pelo Psicólogo de Aviação no Curso Especial de Psicologia para Oficiais, foi utilizado o Questionário de Avaliação da Consciência Situacional para Operação Aérea, cedido por uma consultoria em Fator Humano formada por profissionais da área de Psicologia e Aviação.

A equipe do Departamento de Segurança de Aviação foi composta pelos Psicólogos de Aviação (à época da aplicação da pesquisa e levantamento dos dados, três Psicólogos de Aviação, em período de estágio, passaram pelo esquadrao), Oficial de Segurança de Aviação (OSAv), demais Oficiais do Departamento (que são Aviadores Navais), Praças do Departamento, exercendo ou não a função de Supervisor de Segurança de Aviação (SupSAV).

O questionário foi distribuído aos tripulantes ao término dos briefings. Os SupSAV, que são os militares responsáveis pela disseminação da doutrina de Segurança de Aviação nos briefings de missões, e os tripulantes de voo os preenchiam antes do início de cada voo. Por tripulante de voo no HU-2 entendem-se: os Aviadores Navais (AvN) – Oficiais nos diversos postos; os mecânicos de voo (McV) – Suboficiais ou Sargentos e os fiéis (militares na graduação de Cabo).

O preenchimento do questionário foi realizado num período de 40 dias. Como “voo” foi considerada a perna de ida e a perna



de volta nas missões de mais de quatro horas de duração – devido à autonomia da aeronave – e as missões sem corte, isto é, aquelas cuja origem e destino são o mesmo local, e, mesmo que seja previsto pouso, a aeronave não tenha os motores parados, permitindo aos tripulantes o abandono dos postos e o conseqüente desembarque da aeronave.

O desembarque da aeronave e o afastamento do local do pouso, a entrada nas dependências de um aeródromo, mesmo com pequeno tráfego, facilitam a influência de variáveis intervenientes não controladas, que podem mudar o humor do tripulante. Essas variáveis são, por exemplo, telefonemas, notícias de telejornais, conversas com despachantes de voo ou tripulantes de outras aeronaves.

O questionário é composto de quatro partes: experiência recente, condições pessoais, relacionamento com a aeronave, relacionamento com o meio ambiente e podem-se citar como exemplo de cada umas dessas partes, respectivamente, as seguintes questões: “nos últimos 30 dias realizei X horas sob condições de instrumento real”, “tenho problemas de relacionamento no trabalho?”, “já operei a aeronave no seu peso máximo?” e “já deixei de arremeter após uma aproximação perdida por pressa, vaidade, entusiasmo, insatisfação, vontade de colaborar com o esquadrão, algum outro motivo de ordem pessoal, combustível insuficiente ou insegurança diante das condições meteorológicas adversas?”.

As respostas foram compiladas em termos de percentagem ou média, conforme o caso; pois,

dada a natureza das variáveis e a forma como foram apresentadas no instrumento de medida utilizado, não foi possível realizar análise estatística dos dados, apenas análise qualitativa, como pode ser visto a seguir:

A primeira análise qualitativa foi entre os membros do Departamento de Segurança de Aviação e, foi verificado que muitas informações contidas no Instrumento de Medida utilizado não se aplicavam às peculiaridades do Esquadrão em termos de missão e tipo de aeronave e, foram logo descartadas. Algumas variáveis restantes já tinham seu correlato na Planilha de GRO adotada pelo Esquadrão, e por isso foram também descartadas.

As questões consideradas pelo Departamento como aquelas que deveriam fazer parte da nova Planilha tiveram sua composição adaptada para o estilo da Planilha de GRO e lhes foram atribuídos pesos, também dentro da filosofia original da Planilha. Foi construída, então, uma sugestão de nova Planilha de GRO que foi levada pela equipe do Departamento para ter suas inovações discutidas pelos próprios tripulantes de voo: Aviadores Navais, Mecânicos de Voo e Fiéis – oriundos da mesma população que preencheu o Instrumento de Medida. Chegou-se à conclusão de que as mudanças poderiam vir a contribuir para o aumento da Segurança de Aviação no Esquadrão e que deveriam, portanto, fazer parte da Planilha de GRO deste Esquadrão.

As questões apontadas por ambos os grupos como relevantes e que ainda não estavam na Planilha de GRO constituem-se, sim,

em aspectos que devem sempre ser observados visando à Segurança de Aviação, a saber: “alimentação” adequada é indispensável em qualquer atividade que o ser humano realiza; quanto mais a atividade aérea cujas naturais exigências muito requerem do organismo; e o item “utilização da ANV próxima ao seu limite de operação”, no qual deverão ser considerados aspectos que variam em decorrência das condições de vento, temperatura, variações de CG e peso da aeronave entre outras.

Em decorrência da última reunião entre os membros do Conselho de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, houve a inclusão, na Planilha de GRO, dos seguintes itens para a quantificação dos riscos: operação da aeronave próxima aos seus limites e nutrição inadequada.

Não obstante o trabalho integrado entre os Departamentos de Segurança e Departamento de Operações – responsável pela Planilha de GRO – e, envolvimento de todo o esquadrão, o mais importante é ressaltar que durante a pesquisa, o Psicólogo de Aviação pôde aproveitar a oportunidade e relembrar aos tripulantes de voo que a Planilha de GRO não é apenas um formulário a ser preenchido.

A Planilha de GRO é uma maneira de os tripulantes de voo refletirem periodicamente sobre os aspectos que podem vir a influenciar sua performance, principalmente aqueles que envolvem o aspecto psicológico do Fator Humano, responsável pela maior gama de fatores contribuintes para acidentes e incidentes aeronáuticos. 🛩



# XX Simpósio de Segurança de Aviação da Marinha



28 a 30 de novembro de 2007  
Base Aérea Naval de  
São Pedro da Aldeia



## Um Vôo Sem Planejamento

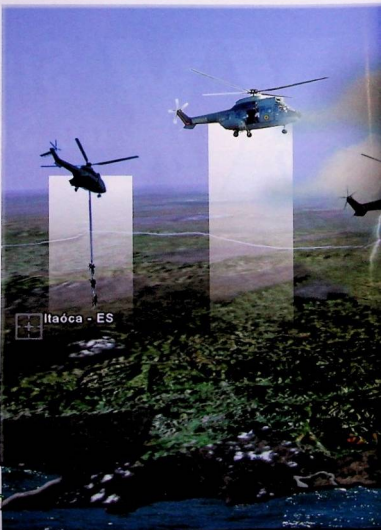
**Não tardou e uma massa cinza-escuro nos envolveu. Começamos a sacudir bastante, e os flashes de luz não deixavam margem à dúvida: estávamos literalmente dentro de um CB.**

**N**ormas de segurança – não há quem seja mais chato com elas do que o aviador naval, entretanto – há momentos em que nos sentimos impotentes diante das adversidades e queremos voltar no tempo para planejarmos melhor um voo. Prescindir de um bom planejamento é um erro que pode nos custar caro.

O acontecimento que vou narrar aconteceu em março de 2004, no litoral do Espírito Santo, mais precisamente entre Itaóca e o aeroporto de Vitória. Háviamos chegado no dia anterior para mais uma missão em apoio a um de nossos batalhões de infantaria. Naquele fim de tarde, nossa tarefa, típica do HU-2, consistia em adestramento de rappel com a tropa e posterior abastecimento em Vitória. Briefing feito, combinei com a tripulação que nosso limite para demandar o aeroporto seria de 1200 libras de combustível, quantidade mais do que suficiente, tendo em vista que utilizamos como dado de planejamento o consumo horário de 1000 libras e, a 50 milhas, 100 nós, chegaríamos ao nosso destino em meia hora, sobrando ainda 700 libras para qualquer imprevisto, o que seria pouco provável, pois estávamos durante todo o dia com o céu claro. Este cálculo simples estaria certo, se não fosse um pequeno detalhe. No dia anterior, uma das bombas de reforço do sistema de combustível esquerdo, que

alimenta o motor um, parou de funcionar. Aqui cabe uma pausa para uma rápida explicação sobre este sistema no UH-14. Composto basicamente por cinco tanques internos mais dois externos (loca-

lizados nos sponsons), possui, em cada tanque longitudinal, duas bombas de reforço, que além de manter a pressão de admissão de combustível no motor, fazem, por arrasto, a transferência dos





tanques transversais para estes últimos. Em resumo, a perda das duas bombas em um dos sistemas limita o voo a uma altitude inferior a 10.000 pés e permite somente a transferência dentro deste grupo por vasos comunicantes, através das chamadas flap valves.

Destarte, o adestramento corria normalmente e, em breve, iríamos abastecer, quando a segunda bomba de reforço do sistema esquerdo ficou inoperante. Estávamos, nesse momento, no final da

última lingada com a tropa. Pousamos e embarcamos nossa equipe de manutenção, o mais antigo do destacamento, além das caixas de ferramentas e manuais. Céu CA-VOK. O fiel pediu que mantivéssemos as portas abertas no trajeto e assim decolávamos para Vitória, com 1200 libras, exatamente como planejado. Ascendemos para 1000 pés e, nesta ocasião, o 2P me lembrou que deveríamos ter atenção ao combustível, uma vez que os tanques transversal de

ré e quinto são os que alimentam o sistema esquerdo e, tendo ficado em hover durante muito tempo, eram justamente os que possuíam maior quantidade naquele momento, ou seja, a transferência entre grupos deveria ser feita de forma cuidadosa, o que foi devidamente passado para o mecânico de voo. Frisei, ainda, que deveríamos desconsiderar pelo menos 100 libras do nosso totalizador, quantidade que ficaria residual nesses tanques.

Após cerca de 12 minutos de voo, percebemos uma leve névoa úmida a nossa frente e, mais longe, a formação de pequenas nuvens que se aglomeravam vindas da serra a nossa esquerda. Sendo assim, decidimos voar a 500 pés para melhorar a visibilidade, que foi caindo, caindo... até que a 200 pés, sem mais poder descer, entramos em condições de voo por instrumento. Ato contínuo, aprovei o mar e iniciei subida padrão com o intuito de livrar qualquer possível obstáculo a nossa frente. O que se faz numa hora dessas? Bem, eu continuei com meus olhos grudados no painel, enquanto o 2P se debruçava em cartas e atualizava nosso GPS e NADIR. Ainda sem comunicação com o controle Vitória, a aeronave subia. A 3000 pés fizemos uma curva à esquerda com proa de Vitória, olho para o liquidômetro – 1000 libras. Nesse momento, o 2P conseguiu falar com o controle. Após passar nosso plano de voo AFIL, pedi que ele ligasse o radar. Seguiu-se o seguinte diálogo:

- Mas está ligado! Disse-me o 2P.
- Como?! Perguntei espantado.





“

**Passei o comando para o 2P com o intuito de estudar o procedimento e aproveitei para falar ao controle que precisava de prioridade no pouso por escassez de combustível. Ele avisou que seríamos o número dois para pouso, entre dois Boeings.**

”

- Ih! Ferrou! Resignado, respondeu-me o 2P.

Nosso radar meteorológico estava inoperante. Voltar já não dava e só nos restava continuar, conforme o planejado. Estávamos, agora, passando pelo través de Guarapari a 5000 pés, e nivelados. Coupler engajado (permite o controle da aeronave hands off), passei o comando para o 2P (o mecânico de voo vira o seletor para o 2P) e, para minha surpresa e susto, a aeronave deu uma guinada brusca para a esquerda. Imediatamente reassumi os comandos e pensei já com o coração apertado: “Mais um dominó e estamos fritos”. Somente após pousarmos e analisarmos todos os fatos, percebemos que o seletor de proa do 2P não estava na posição correta quando o mecânico passou os comandos, causando a guinada brusca, entretanto, aquela aeronave já vinha apresentando um problema intermitente no canal de guinada que tinha como consequência, exatamente, o mesmo sintoma. Pensando se tratar do mesmo problema, cortei o coupler e vooi “na mão”. Enquanto o 2P analisava o

possível procedimento - que para piorar só podia ser feito para a pista oposta e afastava-se bastante - percebemos que o tom cinzento das nuvens no nosso pára-brisa começava a escurecer. Não tardou e uma massa cinza-escuro nos envolveu. Começamos a sacudir bastante, e os flashes de luz não deixavam margem à dúvida: estávamos literalmente dentro de um CB. Já passei por situações difíceis, mas igual a essa nem nos meus piores pesadelos.

Próximo a Vila Velha, a forte chuva que se chocava conosco pareceu dar trégua. Nesse momento, conseguimos visualizar o aeródromo de João Monteiro quase na vertical. Segui-me curto debate sobre a possibilidade de pousarmos nele e confesso que, por muito pouco, não cedi; entretanto ponderei que poderíamos perder de novo a visibilidade na descida e que não tínhamos combustível suficiente para uma nova subida e procedimento. O liquidômetro marcava 750 libras. Decididos a prosseguir, com a chuva e as trovoadas de novo nos castigando, ouvimos no rádio um Boeing 737-200, arremetendo e prosseguindo para nova tentativa de pouso. O mecânico de voo, já sem luvas, roía as unhas. Passei o comando para o 2P com o intuito de estudar o procedimento e aproveitei para falar ao controle que precisava de prioridade no pouso por escassez de combustível. Ele avisou que seríamos o número dois para pouso, entre dois Boeings.

Iniciamos o afastamento e ouvimos o primeiro avião arremeter novamente. O tom cinza-escuro do pára-brisa foi dando lugar a um tom mais claro quando, quase

na curva base, abriu-se um clarão a nossa direita, permitindo que visualizássemos o mar e o porto de Tubarão. Coletivo embaixo, aproei a pista iluminada em clima de euforia e alívio. Mas ainda não havia terminado... na aproximação final, tudo voltou a escurecer, e a chuva voltou a apertar. O vento era de cauda, porém naquelas condições só tínhamos uma opção: pousar. Aproamos o pátio de helicópteros. Um urubu cruzou nossa proa (incrível, mas aconteceu) e, finalmente, estávamos no solo. Silêncio total na cabine. O segundo avião toca na cabeceira e arremete. Depois, descobrimos que a sua limitação era justamente o vento de cauda, para aquele comprimento de pista. Olhamos para a cabine de carga e vimos todos quietos, completamente molhados. Naquela ansiedade toda, esquecemo-nos de fechar as portas, e o fiel, não querendo nos incomodar mais do que já estávamos, preferiu ficar quieto. Atitude brilhante. No liquidômetro, 450 libras.

Devo confessar que, em que pese ter participado de alguns acidentes e incidentes com o UH-14, nunca fiquei tão abalado quanto nesse episódio. Talvez porque, nas demais ocorrências, eu não teria o que fazer para evitá-las. Portanto a primeira lição que aprendi nesse caso foi que, por mais curto que seja um voo, ou até mesmo, por mais conhecido que seja seu trajeto, devemos sempre planejá-lo minuciosamente, antecipando-nos aos riscos. O excelente CRM, por parte de todos a bordo da aeronave, também me serviu de lição. Já vi problemas bem menores serem tratados com completo desespero. ✈



## Um Pouso de Precaução

**A decisão mostrou-se acertada! Após o "check de pouso", já na aproximação final, foi observada elevação na temperatura do óleo e cheiro de óleo lubrificante queimado.**

**E**ra um lindo dia ensolarado de outono, de límpido céu azul-turquesa. Quase um voo "coca-cola"! A missão consistia em um voo diurno em proveito do Curso Expedito de Natação de Salvamento (C-EXP-NATSALV), na Lagoa de Araruama, próximo à Ponta Roberto Marinho em São Pedro da Aldeia. Um voo corriqueiro avaliado como de baixo risco, mas que terminou com um Incidente Aero-náutico.

Os voos com alunos do C-EXP-NATSALV na lagoa constituem-se em excelente adestramento para as tripulações, pois dão uma boa noção de como seria realizada a faina em uma situação mais crítica: SAR (Busca e Salvamento) real em condições de voo por instrumentos. Desta maneira, os pilotos e operadores encontravam-se motivados e dispostos a realizar o maior número de circuitos possível dentro do tempo alocado.

Durante os primeiros circuitos de salvamento, para lançamento dos mergulhadores, a aeronave apresentou uma pequena defasagem de torque, aumento da temperatura de óleo do motor, pequena oscilação e redução da pressão

de óleo do motor n.º 2, mas tudo dentro dos limites permitidos pelo manual.

Seria compreensível que o Comandante da Aeronave não quisesse cancelar o voo somente porque o indicador de pressão do óleo "oscilou" um pouco dentro dos limites. Entretanto, a tripulação lembrou que os adestramentos do Oficial de Segurança de Aviação (OSAV) do Esquadrão sempre enfatizaram que os grandes problemas normalmente começam com pequenos sinais; logo, aquelas indicações dos instrumentos poderiam ser um mau sinal.

Assim, no meio de um dos circuitos foi decidido pelo regresso e realização de um POUSO DE PRECAUÇÃO, a fim de verificar melhor aquela situação, visto que estávamos próximos ao aeródromo e com militares qualificados em nosso Esquadrão para um diagnóstico mais preciso.

A decisão mostrou-se acertada! Após o "check de pouso", já na aproximação final, foi observada elevação na temperatura do óleo e cheiro de óleo lubrificante queimado. No momento do pouso, observou-se fumaça

proveniente da área do motor n.º 2 e, para preservar o motor, este foi cortado em "emergência", ou seja, imediatamente.

A princípio, acreditava-se que o problema fosse apenas um pequeno vazamento de óleo por algum selo, e que em um ou dois dias o motor estivesse novamente disponibilizado. A análise posterior, no entanto, mostrou que o vazamento de óleo foi apenas a consequência da falha do mancal n.º 2 do motor, com deslocamento e avaria na turbina geradora de gás e compressor. Caso o motor não tivesse sido imediatamente cortado, poderíamos ter um desempalhetamento, com consequências catastróficas, tanto para o material como para a tripulação e os 12 alunos do C-EXP-NATSALV que estavam a bordo.

Ao final, vieram à nossa lembrança as palavras do Comandante do Esquadrão pronunciadas durante a apresentação do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) da nossa Unidade: "Fiquem à vontade para realizar um POUSO DE PRECAUÇÃO, caso a aeronave apresente uma condição anormal em voo, mesmo que não seja uma emergência. Eu prefiro explicar à Força Aeronaval que não cumprimos a missão, porque o piloto julgou necessário realizar um voo de precaução, a ter que explicar à família de vocês como se deu a queda da aeronave."

**"AD ASTRA PER ASPERA"  
("É ARDUO O CAMINHO  
PARA OS ASTROS")**





## **Adestramento – Nosso Seguro de Vida**

**Estava preparado para a maioria das emergências, infelizmente, quis o destino que fosse com a penca em uma situação de difícil solução.**

**A** Doutrina de Segurança de Aviação está pautada em duas grandes tarefas intimamente ligadas: a Prevenção e a Investigação de acidentes aeronáuticos. De uma boa investigação emana uma série de recomendações, as quais irão prevenir a repetição de ocorrências similares. Em geral, as análises apontam fatores contribuintes para, a partir deles, retirar suas conclusões e recomendações. O que não se costuma ver - e isto sempre me intrigou - são análises mais aprofundadas dos fatores que contribuíram para que um determinado acidente ou incidente não se transformassem em verdadeira catástrofe. Normalmente, estabelece-se o fator sorte como a última barreira dessas ocorrências. Em resumo, de acordo com o modelo Reason, a sorte foi o único e último "queijo sem furos", quando todos os outros já estavam alinhados.

Resolvi escrever este artigo após ter passado por um incidente que tinha todos os pré-requisitos para ser um acidente de grandes proporções, senão pela considerável perda de material, mas principalmente pela enorme chance de perda de vida humana. Uma análise preliminar provavelmente apontará a sorte como a barreira que distinguiu a classificação desta ocorrência. De certa forma, ela contribuiu em parte, entretanto quero acrescentar fatores que foram importantíssimos para o êxito da emergência.

Vamos aos fatos: aconteceu numa tarde quente e sem vento de abril, na Macega. Nossa tarefa era adestramento de penca na pista de grama, com o pouso dos militares sendo feito próximo à plataforma. A pista era 25 e, por limitação de tempo e não de combustível, aquele seria nosso último circuito.





“

A minha única opção para tentar sair ileso e fazer com que os militares da penca sobrevivessem era “segurar” a aeronave até o pouso deles para, aí sim, pousar, arrastando-os na grama.

”



“ Sabia que pousar a penca seria difícil, pois poderia comprometer a NR, o que de fato ocorreu. ”



Além dos quatro militares da penca, éramos nove dentro da aeronave, aí incluídos a tripulação básica, o mestre de lançamento (ML), um fiel que se qualificava no exercício juntamente com um oficial e duas praças da OM apoiada. Na verificação de praxe, observamos que o último homem da penca saía do solo com a aeronave a 120 pés. Na final, cruzando 165 pés, com aproximadamente 30 nós de velocidade, em atitude bastante cabrada, o motor esquerdo inadvertidamente reduziu a potência para idlle. Os acontecimentos que se seguiram até o pouso final não demoraram mais do que dez segundos. Já estava com os comandos da aeronave e, instantaneamente, reporteí a toda a tripulação que acabávamos de perder o motor. Seguiu-se um estranho dilema: como estava dentro da curva do homem morto, sabia que qualquer tentativa para ganhar velocidade demandaria uma grande arfagem da aeronave e, conseqüentemente, uma elevada razão de descida, que nós não podíamos ter em função da penca; subir, numa tentativa de arremetida seria suicídio, pois naquelas condições, qualquer puxada de coletivo faria a NR cair até perdermos sustentação. A minha única opção para tentar sair ileso e fazer com que os militares da penca sobrevivessem era "segurar" a aeronave até o pouso deles para, aí sim, pousar, arrastando-os na grama. Seguiu-se enorme confusão na cabine de carga; primeiro, porque o fiel que estava se qualificando, era o único na fonia e pareceu não ter ouvido a declaração da emergência; segundo, porque o ML, ainda sem saber do ocorrido, achou que estávamos muito hot na final e gritava, junto com os outros militares, palavras que naquele mo-

mento só me causavam mais apreensão. Desta vez, gritei veementemente que havíamos perdido um motor e que estávamos indo para pouso, mas a gritaria só aumentou. Sabia que pousar a penca seria difícil, pois poderia comprometer a NR, o que de fato ocorreu. Segurei o máximo que pude e notei que a luz de potência do motor direito se acendeu. Sabia que mais um pouco ia ouvir a desesperadora buzina de rotor low tocar. Aos berros com o fiel, perguntei duas vezes se todos os militares haviam tocado o solo. Quase no mesmo instante, a maldita buzina começou a tocar e, finalmente, recebi a confirmação do fiel. Ato contínuo, busquei aumentar a velocidade e tentei fazer o pouso com o mínimo de deslocamento possível, arrastando os militares por cerca de trezentos metros. Com a aeronave no solo, minha maior preocupação era saber como estavam os quatro militares da penca. Percebi que esta curiosidade poderia ser a de todos dentro da aeronave e determinei ao fiel que ele, somente ele, sáísse e verificasse a integridade física dos quatro. Seguiu-se instante de profunda apreensão. Neste ínterim pedi ao 2P que declarasse o nosso problema à torre e pedisse apoio imediato de ambulância. Fiquei muito aliviado quando o fiel retornou dizendo que todos estavam bem, sem um arranhão sequer.

Longe de ser uma manobra perfeita (o ML me questionou o motivo por não ter alijado a penca quando estava sendo arrastada e respondi que, mesmo que tivesse tempo para tal, ainda era necessário cortar os cabos de segurança que ficam presos ao suporte do gancho), penso que ela foi bem sucedida em função de seus efeitos. Mas o que

ocorreu com esse incidente e que, talvez, tenha acontecido com outros tantos se resume em uma palavra - adestramento. Embora nova para mim a emergência, todos os sintomas da aeronave foram rapidamente identificados e pude gerenciar bem o problema, sabendo exatamente o que iria ocorrer no segundo seguinte. Na realidade, isto foi alcançado graças, aí sim, ao acaso. No mês do acidente fui o piloto de teste responsável por efetuar, pelo menos, quatro vôos de máximo contingente de NG dos nossos motores. Neste vôo, leve-se um dos motores para ralenti e, puxando-se o coletivo, verificasse o maior valor de rotação da turbina geradora de gases do outro motor, até que a NR atingia um valor limite próximo ao mínimo em vôo, ou seja, naquela época, conseguia reconhecer qualquer problema de motor e sabia todas as reações da aeronave, caso viesse a perdê-lo. Além disso, na semana anterior, fizera o vôo de emergência em UH-14, quando treinamos todos os tipos de perda de motor. Em resumo, estava preparado para a maioria das emergências que pudessem ocorrer com a aeronave, infelizmente, quis o destino que fosse com a penca em uma situação de difícil solução.

Fica difícil mensurar quanto seria para fazermos um seguro para todas as nossas aeronaves. Uma simples analogia com o que pagamos pelo seguro de nossos automóveis (de 5% a 8% do valor do bem) nos mostra o quão proibitivo seria esse valor, isto sem falar no prejuízo com as perdas humanas, que são imensuráveis. Portanto, cabe um considerável investimento em adestramento no bem mais precioso que temos na aviação - nossos pilotos e mecânicos. ✈



## 13500 Pés de Pista, e Ainda Insuficiente!

**Eu estava suando muito e tremendo, mas mesmo assim sabia que tinha que manter o controle da situação, pois ainda teria que pousar o avião.**



**E**ra uma manhã de terça-feira. Eu havia acabado de me formar no RAG<sup>1</sup> e agora, efetivamente, eu poderia cumprir missões operativas no meu esquadrão.

Apesar de ser um oficial recém-embarcado, posso me considerar um aviador naval de sorte. Após cerca de duas semanas no novo esquadrão, fui escalado para uma missão de treinamento, na base de FALLON, para lançamento de armamento real, duas MK-84 e tiro com canhões de 20 mm.

O briefing e a inspeção pré-voo foram normais naquela manhã. Assim que entramos para a decolagem na pista em uso da base de LEMOORE, senti um pequeno mal-estar no estômago. Estaria eu somente nervoso com a missão ou realmente era sintoma de algum problema maior? Naquele momento, comuniquei o fato ao meu líder pela frequência tática; mas disse que poderíamos prosseguir

pois, provavelmente, não atrapalharia o voo. Cerca de 40 milhas ao norte de FALLON, o mal-estar se transformou em dor persistente. Lembrei-me imediatamente das palavras do meu Comandante, quando me apresentei ao esquadrão: “se você sente que algo não está certo, comece a imaginar como o relatório final da Comissão de Investigação seria escrito se alguma coisa der errado”.

Nesse instante, apesar de não estar satisfeito com o inevitável cancelamento da missão, resolvi relatar ao líder minha situação, particularmente por estar com 4.000 libras de TNT embaixo das asas e com o nariz da aeronave repleto de balas de canhão de 20 mm.

O líder me perguntou como eu estava. Respondi que seria melhor abortar e voltar. Nesse instante, ele percebeu a real situação. Assim, abortamos o voo e regressamos para a base o mais rápido possível. Eu estava suando muito e tremen-

do, mas mesmo assim sabia que tinha que manter o controle da situação, pois ainda teria que pousar o avião. Verifiquei o peso aeronave e sabia que ainda havia uma boa quantidade de combustível, pois tínhamos abortado a missão ainda no princípio do voo. Além disso, teria que fazer uma aproximação com razão de descida mais suave e com realização de flare, pois estava 4.000 libras acima do peso máximo que o trem de pouso poderia agüentar com uma rampa de aproximação de 3,5° (aproximação normal para porta-aviões<sup>2</sup>).

O líder pediu à torre uma entrada direta na perna do vento da pista em uso ao invés de realizar o break<sup>3</sup>; tal procedimento economizaria minutos preciosos na aterrissagem. Durante a aproximação, percebi que já estávamos muito próximos da pista e eu não tinha adotado a separação suficiente para a configuração de trem de pouso e posterior aterrissagem

“

**Durante a aproximação, percebi que já estávamos muito próximos da pista e eu não tinha tomado a separação suficiente para a configuração de trem de pouso e posterior aterrissagem...**

”



— este foi um sinal importante de que, apesar do meu problema, eu ainda mantinha uma boa consciência situacional. Dessa forma, o líder decidiu afastar novamente e realizar um giro para ingressar numa final mais curta que a usual. O líder me perguntou se eu sabia o que estava acontecendo; respondi que sim. Me afastei do líder cerca de 0,3 milhas e iniciei a configuração do avião para pouso. Percebi que estava mais rápido que o usual, cerca de 148 nós mas, como teria que realizar um arredondamento para o toque na pista, tal fato não me preocupou. Este veio a ser o ponto de inflexão em todo evento.

Após o toque na pista, reduzi energeticamente o acelerador e comecei a executar algumas técnicas bem ruins de pilotagem, as mesmas de sete meses antes durante a formação no RAG e que foram sendo aprimoradas durante o curso. Primeiro, eu coloquei o manche para frente, na tentativa de aumentar o controle sobre a aeronave por meio do NWS<sup>4</sup> — técnica não aplicada ao HORNET. Após isso, apliquei os freios

prematuramente por causa da velocidade mais alta que mantive durante a aproximação. Diferentemente dos F-18 em que já havia voado, este HORNET não quis diminuir a velocidade. Decidi, então, abrir os speedbrakes<sup>5</sup> para aumentar o arrasto e assim poder dissipar melhor a energia cinética do avião. Quando estava a 100 nós, com meus pés firmemente aplicados sobre os freios, puxei o manche todo para trás, na tentativa de fazer com que o imenso estabilizador criasse mais arrasto. Neste momento, vi a aeronave do líder, que estava na outra metade da pista<sup>6</sup>, crescer rapidamente no meu pára-brisa, mas finalmente a ultrapassei quando a placa de distância da pista mostrava que faltavam 2.000 pés para que a pista terminasse. Pensei em usar o aparelho de parada, mas fiquei preocupado, pois meu avião poderia ser jogado para cima da aeronave do líder, visto que seria um enganche descentralizado. Ouvi, então, pela fonia: “cuidado com os freios, eles estão soltando fumaça”. Eu estava, efetivamente, queimando meus freios, temen-

do que o avião saísse da pista de 13.500 pés. Com a velocidade bem menor, tentei, ainda, usar o NWS para manter o avião girando em círculos, evitando, assim, a saída da pista, porém a tendência foi uma inclinação acentuada, devido à velocidade, o que me levou a abandonar a idéia. Decidi, então, cortar os dois motores na tentativa de frear o avião<sup>7</sup>, já que, mesmo em baixa rotação, há produção de empuxo. O avião saiu da pista e ainda correu cerca de 10 pés na grama.

O líder avisou a torre para mandar o caminhão de incêndio, pois havia muita fumaça embaixo do avião. Como se eu já não estivesse assustado, esse chamado me deixou ainda mais nervoso. Em seguida, armei o dispositivo de segurança do assento ejetável, soltei os cintos de segurança, desliguei a bateria e saí do avião. Enquanto me afastava correndo, a equipe de armas do esquadrão foi a primeira a chegar à cena de ação com extintores de incêndio. Um dos integrantes da equipe apagou o fogo que havia na grama e o outro combateu o fogo nos freios.



#### NOTAS:

Fui, então, para o esquadrão e, lá chegando, iniciei a reconstituição de todo o evento, inclusive recuperando os dados de voo, por meio do sistema de monitoramento de parâmetros da aeronave. Muitas lições puderam ser aprendidas, tais como:

a) A gravação do sistema mostrou que, ao tocar a pista, apesar de achar que havia trazido os aceleradores para baixa rotação, o motor ficou por cerca de 10 segundos com potência de 85%. Verifiquei também que levei o manche para vante logo após o pouso, aplicando imediatamente os freios, o que, além de não ter dissipado a energia aerodinamicamente, ajudou a aquecer os freios, diminuindo sua eficiência;

b) Por ser novo no esquadrão e estar cumprindo uma cobiçada missão com armamento real, eu estava realmente ansioso para completá-la. Eu deveria ter reconhecido que não estava fisicamente apto para o voo e taxiado de volta para o pátio, cancelando minha missão deixando que o líder pudesse completar normalmente a sua; e

c) A cada dia na aviação aprendemos alguma coisa nova e aumentamos nosso conhecimento a partir das experiências de outros companheiros. Faça perguntas e divida suas experiências – boas e ruins – para o benefício de todos. ✈

1) RAG (Readiness Air Group) são esquadrões da Marinha americana que complementam a formação dos aviadores navais, nos modelos de aeronaves para os quais foram designados, com tipos de missões e empregos que não são realizados durante o curso de formação, tais como: abastecimento em voo, pouso noturno em porta-aviões, emprego de armamento real, táticas operativas etc;

2) O pouso a bordo de aeronaves de decolagem convencional, como são os F-18 e os AF-1, requer do piloto o treinamento constante no uso do sistema ótico de pouso, que produz uma rampa de aproximação visual de cerca de 3º a 4º. Mesmo durante os vãos rotineiros dos esquadrões, os pilotos são incentivados a pousar usando todos os procedimentos de pouso a bordo, mantendo, assim, o treinamento e ambientação. Por sua vez os aviões navais possuem uma limitação de peso para esse tipo de pouso, já que a rampa de aproximação é mantida até o toque, que ocorre com uma razão de descida de cerca de 700 pés/min;

3) Break é um procedimento padronizado para a entrada em circuito visual de pouso, chamado pela Força Aérea Brasileira de PILOFE. A Marinha adota os mesmos parâmetros para as operações a partir de porta-aviões;

4) O NWS (Nose Wheel Steering) é um dispositivo hidráulico de direcionamento da roda de nariz, que auxilia no taxi do avião, principalmente em ambientes confinados como o convóio de um porta-aviões. Durante uma emergência de freios, parte da resolução da emergência pode ser manter o avião girando no solo (GROUND LOOP) para evitar a possível colisão com um obstáculo;

5) Speedbrakes são dispositivos aerodinâmicos de acionamento hidráulico, que aumentam a resistência aerodinâmica. São usados em voo para redução de velocidade ou para aumento do regime de potência, diminuindo desta forma o tempo de resposta do motor quando solicitado; caso de aproximação para pouso em porta-aviões;

6) O pouso de aeronaves em elemento (duas aeronaves) pode ser realizado de duas formas: o elemento se separa após o break criando a separação necessária para o pouso, cerca de 4 segundos. A aeronave do líder pousa numa das metades da pista (sotavento) e a segunda aeronave pousa na metade oposta; ou as duas aeronaves voam em formatura até o toque na pista, fazendo a corrida de desaceleração juntas; e

7) O procedimento de cortar os motores para reduzir a distância de frenagem é um recurso somente para casos extremos, uma vez que, ao se cortar o motor, vários sistemas da aeronave também ficam inoperantes (no caso do AF-1, o NWS é um desses sistemas).



## HI-1 - Há 45 Anos Ensinando aos Homens o Saber dos Pássaros

**A**tivado em 27 de junho de 1962, o 1º Esquadrão de Helicópteros de Instrução (HI-1) tem como missão “realizar a parte prática de voo do Curso de Aperfeiçoamento de Aviação para Oficiais (CAAVO), a fim de complementar o ensino teórico ministrado no Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval”. O HI-1 realiza ainda, missões de emprego geral, de acordo com as determinações do Comando da Força Aeronaval (ComForAerNav).

Desde a sua ativação, o HI-1 operou vários modelos de helicópteros, como o Bell 47J “Bolha”, o Hughes 269A “Pulga”, o Bell 206B Jet Ranger II e Bell 206B Jet Ranger III, este último, utilizado desde o ano de 1986. O HI-1 também operou por quatro anos uma esquadilha de seis ultraleves, adquiridos nos EUA pela Comissão Naval Brasileira em Washington (CNBW), com a intenção de propiciar a ambientação aérea inicial aos oficiais-alunos do CAAVO. Após completarem 345,1 horas de voo, foram retirados do serviço em 1988.

Com o retorno da aviação embarcada de asa fixa, houve a necessidade de uma adequação da sistemática de formação do Aviador Naval. Antes, os oficiais-alunos chegavam dos bancos escolares do Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval (CIAAN) diretamente para o HI-1, enfrentando o complexo voo do helicóptero. Hoje, o Esquadrão recebe os alunos com a ambientação aérea inicial proporcionada pelo Estágio Primário de Asa Fixa, realizado na Academia da Força Aérea (AFA) em aeronaves T-25 Universal. Essa alteração demandou uma rápida e precisa adequação das técnicas de instrução para melhor aproveitar a experiência inicial trazida da AFA.





Há 45 anos “ensinando aos homens o saber dos pássaros”, o HI-1 alcançou a significativa marca de 165.000 horas de voo em abril de 2007. Tendo em seu histórico a formação de 702 aviadores, sendo 574 oficiais da MB e 128 distribuídos em Marinhas amigas, Exército Brasileiro, cuja aviação renasceu com a ajuda das asas do HI, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros Militar de outros estados, além dos mais diversos órgãos do país, como por exemplo, recentemente, a Receita Federal.

### Subordinação

O Esquadrão HI-1 é subordinado diretamente ao Comando da Força Aeronaval e está sediado na Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia. Sua tripulação é constituída por 176 militares, sendo Oficiais e Praças, além do Comandante, distribuídos em 04 Departamentos, a saber: Departamento de Instrução, responsável pelo planejamento das missões, formação e adestramento dos pilotos; Departamento de Manutenção, responsável pela manutenção preventiva e corretiva das aeronaves; Departamento de Administração, responsável pela administração de pessoal e pelas instalações do Esquadrão e Departamento de Segurança, responsável pela segurança de voo nas operações aéreas.

### Tarefas

Tarefa Básica: Instrução de Voo;  
Tarefa Secundária: Emprego Geral

### Jubileu

O Jubileu de Platina (45 anos) foi comemorado pelo 1º Esquadrão de Helicópteros de Instrução no dia 27 de junho de 2007. 🇧🇷

# Bravo

# Zulu



## Rebocador de Alto Mar Trindade

O 2T Gustavo Marne Gonçalves, ASAv do Rebocador de Alto Mar Trindade - R26, fez contato com o chefe do GE-SIPAAerM, solicitando instruções quanto à elaboração do PPAA-2007 do navio, o qual é homologado para operar com aeronaves realizando "PICK-UP" e "VERTREP". Essa consulta seria rotineira, não fosse o fato do RbAM Trindade já estar, à época, com mostra de desarmamento prevista para 24 de agosto de 2007.

Somente uma unidade com uma sólida cultura de segurança, independente de não realizar operações aéreas com muita frequência, estaria atenta aos prazos da sistemática do PPAA da MB, às vésperas de sua desincorporação. Por essa razão, o SIPAAerM cumprimenta o Comandante e a tripulação do ASTERIX. BRAVO ZULU!

## Esquadrão HU-1



3º SG-AV-MV J. Patrick



CB-AV-MV Renato

## Esquadrão HU-2



2ºSG-AV-VN Marcelo Quinhones Bezerra



1ºSG-FN-AV-VN Claudio de Souza



2ºSG-AV-VN Marcelo Quinhones Bezerra

O SIPAAerM cumprimenta os EsqdHU-1 e EsqdHU-2 pela qualidade das imagens e idéias provenientes dos seus concursos internos de cartazes, os quais possibilitaram à Divisão de Divulgação do GE-SIPAAerM, a elaboração de cartazes de segurança de aviação que serão distribuídos em grande escala no âmbito da MB e órgãos congêneres do SIPAAerM, com o devido crédito autoral para cada contribuição. A ambos os Esquadrões, o nosso BRAVO ZULU!



## ASSUNÇÕES DE COMANDO / DIREÇÃO Primeiro / Segundo Semestre de 2007

| Posto   | Nome                             | Data   | OM           |
|---------|----------------------------------|--------|--------------|
| CA      | Mauro França de Albuquerque Lima | JUL/07 | DAerM        |
| CA      | Nelson Garrone Palma Velloso     | AGO/07 | ComForAerNav |
| CF      | Herman Stroub                    | JUL/07 | ESQDHA-1     |
| CF      | Rômulo Brandão Maia              | JUL/07 | ESQDHS-1     |
| CF      | Mauro Gonçalves Brasil           | JUL/07 | ESQDHI-1     |
| CF      | Denilson Medeiros Nôga           | JAN/07 | ESQDVF-1     |
| CF (IM) | Antonio Bernardo Ferreira        | JAN/07 | DepNavSPA    |
| CC (FN) | Carlos Eduardo Rolla Pereira     | JUL/07 | ESQDHU-5     |
| CC      | Alessandre Fontes Sampaio        | JUL/07 | ESQDHU-4     |

## Amazônia Azul?!

O mar é fundamental para o desenvolvimento e a sobrevivência das nações. Desde épocas mais remotas, mares e oceanos são usados como via de transporte e como fonte de recursos biológicos. O desenvolvimento da tecnologia marinha permitiu a descoberta nas águas, no solo e no subsolo marinhos de recursos naturais de importância capital para a humanidade.

A descoberta de tais recursos fez aumentar a necessidade de delimitar os espaços marítimos em relação aos quais os Estados costeiros exercem soberania e jurisdição. Assim é que, na década de 50, as Nações Unidas começaram a discutir a elaboração do que viria a ser, anos mais tarde, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM). A CNUDM está em vigor desde novembro de 1994 e constitui-se, segundo analistas internacionais, no maior empreendimento normativo no âmbito das Nações Unidas. Atualmente, a Convenção é ratificada por 148 países, dentre os quais o Brasil.

O Mar Territorial, somado à ZEE (Zona Econômica Exclusiva) e à extensão da Plataforma Continental, constituem-se nas Águas Jurisdicionais Brasileiras. Trata-se de uma imensa região, com quase 4,5 milhões de km<sup>2</sup>, equivalente a mais de 50% da extensão territorial do Brasil. Por sua riqueza e vastidão, essa área é chamada de Amazônia Azul. Na Amazônia Azul, os limites das águas jurisdicionais são linhas sobre o mar. Elas não existem fisicamente. O que as define é a existência de navios patrulhando-as ou realizando ações de presença.

A proteção da Amazônia Azul é uma tarefa complexa. São 4,5 milhões de quilômetros quadrados de área a ser vigiada. Se a ação for tímida, ilícitos como pirataria, contrabando, despejos ilegais de material poluente, exploração da fauna, entre outros, encontram terreno fértil de propagação. Ações de patrulha marítima, realizadas pela Marinha do Brasil, visam a evitar os ilícitos e combater infratores nas águas jurisdicionais brasileiras.

Estrategicamente, o mar é vital para o Brasil. Um bom exemplo disso é o caso do petróleo extraído na plataforma continental. Sem o petróleo, uma crise energética e de insumos pode paralisar o país, semeando dúvida sobre a competência brasileira para manter a auto-suficiência energética. O Brasil conquistou a maioria para exercer a vigilância estratégica sobre seu vasto território continental, mesmo nas regiões escassamente povoadas, cujas lacunas de proteção foram preenchidas pelo Sistema de Proteção da Amazônia. Um modelo de vigilância na Amazônia Azul é mais complexo que no continente e passa, necessariamente, pelo adequado aparelhamento da Marinha do Brasil.

Atualmente, o território marítimo brasileiro tem cerca de 3,6 milhões de km<sup>2</sup>. O Brasil está pleiteando, junto à ONU, um acréscimo de 900 mil km<sup>2</sup> a essa área, em pontos onde a Plataforma Continental vai além das 200 milhas náuticas (370 km). Caso aceite a proposta brasileira, as águas jurisdicionais brasileiras somarão quase 4,5 milhões de km<sup>2</sup>. Uma área maior do que a Amazônia verde. Uma Amazônia em pleno mar. A Amazônia Azul, o patrimônio brasileiro no mar. 🌊



**PROIBIDO USAR  
COBERTURA EM  
POSTOS DE VÔO.**

Caramba! Essa é  
a primeira vez que  
vejo os pilotos  
felizes com o meu  
lançamento. Olha,  
estão até acenando!



P20  
MNOBASTOS  
12 07 2001

Almirante Tamandaré.  
Um herói nacional.

Em 2007, comemoramos o bicentenário de nascimento de um grande brasileiro: o Almirante Tamandaré. Ele dedicou a vida pela defesa e integração do Brasil. Um verdadeiro Herói da Pátria e Patrono da Marinha. Saiba mais sobre o Almirante Tamandaré no site: [www.mar.mil.br](http://www.mar.mil.br)

