

Revista da



UNIFA

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA

Ano XVI nº 18 - dez. 2003



Variações em Torno do Tema

“Globalização”

- **Instrução para o Patrimônio Cultural do COMAER**
- **Segurança Eletrônica - A Solução Ideal**
- **CRM - Segurança de Voo em Asas Rotativas**
- **O Avião na Campanha do Contestado**
- **Transferência de Tecnologia à Luz da Política de Defesa Brasileira**

ISSN 1677-4558



sumário

	Editorial	3
	CRM Segurança de Vôo em Asas Rotativas <i>Cap. Av. Silvio Lúcio Cunha Bastos</i>	4
	Segurança de Vôo -Uma nova Metodologia de Investigação de Acidentes <i>Maj.-Av. João Carlos Bieniek</i>	12
	Psicólogo na SIPAA - Melhoria da Segurança de Vôo <i>Cap.-QFO. Luciane Scrivano Capanema de Souza</i>	18
	As Potencialidades de Emprego dos Dirigíveis no Transporte de Carga <i>Cel.-Av. Telmo Roberto Machry</i>	25
	O Avião na Campanha do Contestado <i>Ten.-Cel.-Int. R/R Alcyr Lintz Geraldo</i>	34
	Instrução para o Patrimônio Cultural do COMAER <i>Cap.-QFO Vilma Souza dos Santos</i>	40
	Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica - Necessidade Premente <i>Maj.-Inf. João Rafael Mallorca Natal</i>	46
	Segurança Eletrônica - A Solução Ideal <i>Maj.- Av. Luis Augusto Bmsch Terres</i>	56



sumário

	Treinamento IFR em Microcomputadores- Adestramento com Baixo Custo <i>Cap.-Av. Sidnei Velloso da Silva Júnior</i>	64
	Simulador de Vôo de Helicópteros Uma Visão Econômica <i>Cap.- Av. Marcelo Moreno</i>	70
	Transferência de Tecnologia à Luz da Política de Defesa Brasileira <i>Maj.- Av. Wagner Farias da Rocha</i>	75
	Proposta de Programa de Fomento a Tecnologias Críticas para Aeronaves Não-Tripuladas <i>Maj.- Eng. Olympio Achilles de Faria Mello</i>	81
	Contratação Direta de Projetos e Programas Aeronáuticos - Proposta de Metodologia para Análise de Custos Industriais <i>Ten.- Cel.-Int. Paulo Marinho Falcão</i>	88
	Metodologia Científica no Planejamento da Atividade Aérea <i>Maj.- Av. Paulo César Guerreiro da Costa</i>	95
	Modelo Interativo de Inovação Tecnológica do CTA <i>Maj.-Av. Diniz Pereira Gonçalves</i>	104
	Variações em torno do tema "Globalização" <i>Cel.-Av. R/R Manuel Cambeses Júnior</i>	114
	Colaboradores	124

editorial

Passadas duas décadas de sua criação, a UNIFA acumulou fatos e realizações que a têm afirmado como organização importante no contexto do ensino de pós-graduação na Aeronáutica. Uma dessas realizações é a Revista da UNIFA, que faz públicos os trabalhos dos instrutores, dos alunos e de colaboradores eméritos com sua visão própria de assuntos das agendas educacional, cultural, operacional ou administrativa julgadas de interesse para a Ciência Aeronáutica.

A mostra desta edição inicia-se com aspectos de um tema jamais esgotável, que é a segurança de voo, e transiciona para o emprego de dirigível – a retomada de um conceito, agora com uma visão de futuro. A História faz a sua passagem em um episódio pouco conhecido, na Campanha do Contestado, onde o avião foi um de seus protagonistas. A Infantaria, atualmente sendo repensada, redimensionada e modernizada, também se faz presente na Revista.

Como não poderia deixar de ser, o desenvolvimento de sistemas apoiados por ferramentas eletrônicas induz à preocupação com aspectos de integridade e segurança, conforme apresentado em um dos artigos.

Nesses tempos de custos operacionais elevados, destacam-se os artigos que tratam do estabelecimento de uma cultura de simulação para treinamento, especialmente de emergências, garantindo padrões operacionais seguros e com baixo risco de acidentes.

Na ordem do dia das negociações para o reaparelhamento de nossa Força Aérea, a transferência de tecnologia e a questão das tecnologias críticas - ou as inovações tecnológicas - são descritas como aspectos que podem ser centros de gravidade importantes para a decisão final sobre cada projeto.

Outros temas de grande interesse, referentes à logística ou à atividade fim de nossa Força, levam o leitor a um sentimento de que nem tudo está dito, nem tudo está pronto, sempre há tempo para pensar, questionar e influenciar, bastando apenas ter vontade, motivação e dedicação.

Resta-nos agradecer aos autores pelos seus trabalhos originais e pelas adaptações para este formato, bem como ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) pela parceria e a colaboração. Finalmente, há que se registrar o excelente trabalho da equipe de editores, cuja dedicação vemos aqui concretizada, o que nos deixa plenamente convencidos de que a presente edição da Revista da UNIFA congrega idéias nobres e estimula a criatividade intelectual de seus leitores e colaboradores.



Maj.-Brig.-do-Ar. Wilmar Terroso Freitas
Comandante da UNIFA

CRM

Segurança de Vôo em Asas Rotativas

Cap. Av. Silvio Lúcio Cunha Bastos





1 - Introdução

“Helicóptero de Diniz não caiu por falha mecânica, diz laudo. O laudo final do Departamento de Aviação Civil (DAC), que foi concluído ontem, descarta falha mecânica no helicóptero do grupo Pão de Açúcar que caiu no mar, dia 27 de julho do ano passado, na praia de Maresias, em São Sebastião, litoral norte do Estado.

O laudo do departamento contradiz as declarações feitas pelo próprio empresário João Paulo Diniz, um dos sobreviventes, que afirmou, no dia da queda, ter ouvido um barulho na aeronave momentos antes do acidente.

O co-piloto Luiz Roberto Araújo Cintra, que como Diniz sobreviveu nadando até a praia, também afirmou à polícia de Maresias ter havido falha mecânica, versão que ele negou dez dias depois durante uma coletiva.

No acidente, morreram o piloto, Ronaldo Jorge Ribeiro, 43, e a modelo Fernanda Vogel, 20, que era namorada de Diniz.

Segundo o chefe da divisão de investigação de acidentes aeronáuticos do DAC, coronel João Luiz de Castro Guimarães, o laudo atesta que a aeronave estava em perfeitas condições mecânicas e que todas as inspeções exigidas pelo DAC estavam em dia. Após o acidente, os técnicos do DAC realizaram também inúmeros testes laboratoriais com os motores, instrumentos de vôo e com a carcaça do helicóptero e concluíram que a aeronave estava funcionando perfeitamente.

De acordo com Guimarães, os estudos apontam alguns itens como fatores contribuintes para a ocorrência do acidente, como as condições meteorológicas desfavoráveis apresentadas na noite do acidente e a deficiente coordenação de cabine.

“Cada piloto tem um trabalho específico na cabine. Enquanto um controla os instrumentos de vôo, o outro busca o contato e a orientação visual com o heliponto onde pretende pousar. O relatório mostra que, em algum momento, os dois tripulantes (piloto e co-piloto) olhavam para a mesma direção”, disse o chefe da divisão.

O laudo também confirmou que as condições meteorológicas eram desfavoráveis ao vôo visual desde o momento da decolagem. “O tempo começou a piorar no momento em que a aeronave deixou São Paulo”, disse Guimarães.

A partir da conclusão do relatório, o DAC passará a exigir que todos os tripulantes de aeronaves particulares realizem o Treinamento de Gerenciamento de Recursos de Cabine.

O curso, antes somente exigido para pilotos de aviões de grande porte, passará também a ser obrigatório para os pilotos de aeronaves de comando duplo (com piloto e co-piloto).

O DAC não tem registros de que o piloto Ribeiro e o co-piloto tenham realizado o treinamento. A Folha tentou contato com o grupo Pão de Açúcar, mas ninguém foi localizado.”¹

Analisando o texto exposto constata-se que a gestão dos recursos de cabine representa um fator de especial importância para a aviação. Assim, as Asas Rotativas também precisam ser incluídas nesse contexto.

Desta forma, o assunto aqui tratado é de vital importância, pois se trata da necessidade de trazer para o piloto de helicóptero da FAB conhecimentos que possam melhorar sua capacidade de decisão em situações problema. O investimento em segurança acarretará em preservação do homem sem perder o enfoque de combate da Força Aérea.

Vários são os fatores que influenciam na segurança das operações aéreas. Entre eles pudemos ver a falta de coordenação e o deficiente julgamento. Para melhorar a segurança de vôo necessitamos entender como o piloto de helicóptero da FAB tem o primeiro contato com as missões da AAR.

2- A Formação Inicial do Piloto de Helicóptero da FAB

Até o ano de 1998, a formação inicial do piloto de helicóptero da FAB oscilou por alguns modelos diferentes. Em linhas gerais, sempre foi realizada com o oficial aviador que oriundo do extinto CATRE, após ter realizado o Curso de Tática Aérea e alguma instrução aérea em aeronaves de asa fixa, era destinado a seguir sua formação em Asas Rotativas.

¹ MORAES, Maria Tereza. Helicóptero de Diniz não caiu por falha mecânica, diz laudo. *Folha de São Paulo*. São Paulo, 12 jun. 2002. Cotidiano, p.4.



Após cumprida esta parte inicial, os futuros pilotos da AAR eram destinados ao 1º/11º GAv onde realizavam, em três ou quatro meses, a formação básica na pilotagem do helicóptero. Terminada esta fase mais específica da formação, eles eram classificados nas diversas unidades dessa aviação da FAB.

Em 1998, surgiu a necessidade de se criar um curso mais completo que pudesse abranger um período maior do ano. Esse curso, por anseio das Unidades da Aviação aqui mencionadas, deveria ensinar ao piloto quase todas as missões que ele cumpriria ao longo de sua vida operacional.

Assim, surgiu o CPAR. Realizado pela primeira vez no 1º/11º GAv em 1999, destina-se aos Oficiais Aviadores da FAB, pertencentes ao efetivo das UAe subordinadas a FAE 2, que se iniciam na pilotagem de helicóptero. Os futuros pilotos passaram a ter no CPAR o primeiro degrau a ser galgado, ou seja, a formação inicial.

Este modelo tem sido adotado desde então, sendo o CPAR atualmente dividido em duas fases distintas: básica e operacional. Ambas as fases são executadas em aeronave UH-50 Esquilo. Sendo leve e ágil, ele possibilita que sejam cumpridas uma gama variada de missões, atendendo às necessidades da instrução.

Na fase básica, o piloto aprende a pilotar o helicóptero. Recebe instrução especializada de aerodinâmica, regras de tráfego aéreo para helicóptero, instrução técnica da aeronave, procedimentos normais, procedimentos de emergência e fraseologia. Na instrução aérea, são executadas adaptação diurna, vôo por instrumentos e vôo noturno.

Na fase operacional o piloto recebe informações para empregar o helicóptero explorando toda a capacidade desta aeronave. Na instrução especializada, são ministradas aulas de formatura básica e tática, navegação, sistema de armamento, emprego armado e

guincho *Kapoff*. Na instrução aérea, são executadas missões de vôo em formação, resgate, infiltração e exfiltração de tropa, navegação, carga extema, emprego armado e combate aéreo.

Complementando esta fase operacional, o piloto também realiza três cursos teóricos. O Estágio Teórico de Busca e Salvamento fornece as noções básicas da doutrina de resgate, possibilitando a execução de missões com este fim. O Curso de Combate Aéreo para Helicóptero transmite ensinamentos de mecânica de vôo e particularidades do combate ar-ar com este tipo de aeronave. Finalmente, o Curso de Capacitação em Socorro Pré Hospitalar Militar ajuda a compreender melhor as ações para aumentar a sobrevivência de vítimas nos resgates.

A formação inicial do piloto de helicóptero representa grande parte das missões executadas por todas as UAe da aviação. Sabendo que a versatilidade deste artefato voador permite engajá-lo num leque considerável de operações identifica-se logo, nos primeiros estágios, riscos potenciais à segurança de vôo. Sendo o enfoque do helicóptero as baixas altitudes, o vôo é predominantemente realizado próximo ao chão. Obstáculos como antenas e fios passam a representar perigos eminentes, fazendo com que a atenção deva ser redobrada. Vários exercícios são voltados para capacitar o piloto em missões de resgate. Missões estas que, certamente, serão cumpridas em locais muito adversos às condições ideais para o vôo e estarão aliadas a uma carga emocional extrema por representarem a oportunidade de salvar vidas humanas.

Também é essencial ressaltar que a operação desta aeronave fica a cargo de uma tripulação composta por pilotos, mecânicos, operadores de equipamentos e homens de resgate. A perfeita interação de todos esses elementos é fator crucial para que o vôo seja bem executado e seguro.



O piloto, na formação inicial, aprende não-somente como pilotar o helicóptero mas também como lidar e agir em conjunto com a tripulação. Os riscos, sempre presentes nesta fase, precisam ser contidos e gerenciados. Assim a FAB, seguindo uma tendência mundial, passou a adotar dispositivos para diminuir a incidência destes conflitos nos acidentes aéreos.

3 - Gerenciamento de Tripulação na FAB

As estatísticas sobre transporte aéreo em todo o mundo comprovam que mais de 70% dos acidentes aeronáuticos tiveram uma evidente contribuição do fator humano. Fator normalmente identificado como erro do piloto. Isso motivou o surgimento de um novo tratamento para este tipo de ocorrência.

Apesar da proficiência técnica das tripulações, aspectos relacionados com fatores humanos, como relacionamento interpessoal, capacidade de decisão e priorização de tarefas, entre outros, também conseguem derrubar aeronaves. Nesse contexto, surgiu o *Cockpit Resource Management* (CRM), tipo de treinamento voltado aos pilotos e que visa preencher uma lacuna nos esforços para melhorar a segurança de voo.

O Gerenciamento de Recursos de Tripulação (CRM) refere-se ao uso eficaz de todos os recursos para obter segurança e eficiência nas operações de voo. Hoje em dia, o treinamento de CRM é um conceito amplamente difundido na aviação mundial. Ele possibilita melhorar o processo decisório na cabine de voo concentrando-se nas atitudes e no comportamento dos membros da tripulação, bem como em suas repercussões em matéria de segurança.

No contexto da aviação militar brasileira, com o apoio do Comando Geral do Ar (COMGAR), do Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA) e do laboratório de psicologia do Núcleo do Instituto de Ciên-

cias da Atividade Física da Aeronáutica (NUICAF), o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) deu início à implantação do treinamento de CRM na FAB em 1998. Passou a ministrar cursos anuais para a implantação da filosofia de gerenciamento de cabine nas organizações.

O curso é ministrado em dois dias abordando aspectos que envolvem a comunicação eficaz, o *briefing* e o *debriefing*, a crítica, a solução de conflitos, a dinâmica da tripulação, assertividade, consciência situacional e processo decisório. Por meio de trabalhos de grupo, de estudo de casos, de exercícios e de filmes, os pilotos são levados a compreender os conceitos do CRM e adequá-los à sua própria realidade operacional.

O programa instituído pelo CENIPA para as organizações da FAB representa um esforço dividido em três fases, a serem comentadas. Uma instrução formal em sala de aula, chamada de fase de conscientização. Uma fase de exercitação, normalmente usando simulações que são filmadas em vídeo e mostradas aos tripulantes. E uma fase de reforço e reciclagem, onde a organização adota políticas e procedimentos para reforçar os princípios do CRM.

A primeira fase é a de conscientização. É uma fase importante porque padroniza os conceitos sobre o CRM e permite que os tripulantes comecem a pensar sobre coordenação de tripulação e como a falta dela tem contribuído para acidentes. Uma forma útil de começar a fase de conscientização é apresentando as necessidades do CRM relacionadas com comunicação, percepção situacional, resolução de problemas e formação de tripulação.

A segunda fase do treinamento de CRM é a Exercitação e o *Feedback*. Alguns programas usam exercícios para fornecer prática



de trabalho de grupo, assim como questionários de medição de personalidade e de comportamento como meio de prover indicações aos indivíduos de suas próprias personalidades, ou aspectos que eles não tinham percebido anteriormente. Dramatizações ou exercícios de grupo podem proporcionar prática muito útil em áreas como processo decisório e outros aspectos discutidos na primeira fase do currículo de CRM. Utiliza-se principalmente o *Live Oriented Flight Training* (LOFT) como exercício de treinamento de desempenho. Coloca-se a tripulação em situações que exijam a exercitação dos princípios do CRM. Os cenários de LOFT bem projetados são os que exigem esforços coordenados de todos os tripulantes para o sucesso da missão. O LOFT parece ser mais eficiente quando é usado em conjunto com *videoteipe* e autocrítica.

A terceira fase é o treinamento periódico ou reforço. Independentemente da efetividade que tiveram as aulas em sala, os exercícios interpessoais, os exercícios de LOFT e as técnicas de *feedback*, uma única exposição não será suficiente. As atitudes indesejáveis e as normas que contribuem para uma coordenação ineficiente de cabine se solidificaram ao longo de toda a vida do tripulante. Para obter o máximo de efeito, o CRM deve ser inserido ao longo de todo o programa de treinamento, deve ser continuamente reforçado, e deve tornar-se parte inseparável da cultura da organização.

Na prática, as Unidades Aéreas da FAB que iniciaram seus programas de CRM encontram-se entre a segunda e a terceira fase da implantação. Por falta de experiência, muitas unidades têm encontrado dificuldade de executar a exercitação, fazendo surgir uma união entre organizações da mesma área a fim de trocar experiências e realizar um trabalho conjunto de melhor qualidade.

Objetivando melhorar a segurança de vôo, vimos a importância do treinamento de CRM para este contexto. Assim, precisamos detalhar um meio de incluir esta filosofia na formação inicial dos pilotos de asas rotativas.

4- Implantação do CRM na Formação Inicial do Piloto de Helicóptero da FAB

O investimento em segurança de vôo passa necessariamente pela etapa de fornecer conhecimentos ao piloto. O homem passa, então, a ter consciência de suas deficiências podendo identificar os erros a serem evitados. Finalmente, com o estudo e o treinamento, ele desenvolve experiência para identificar, rapidamente, as situações perigosas e age com correção.

A formação inicial contribui muito para moldar a personalidade do piloto. Nesta fase, a predisposição para aprender e a avidez por novos conhecimentos sedimentam valores empregados no decorrer de toda a atividade aérea.

Quanto mais cedo dotarmos o piloto de helicóptero da filosofia CRM, maior importância será dada ao assunto, incrementando os esforços para reduzir o erro humano.

Apesar de a aviação ser um meio dinâmico, em que novas oportunidades e riscos são desenvolvidos todos os dias, a metodologia do CRM empregada na FAB já foi efetivamente testada. Então, seria necessária apenas uma adaptação de experiências e particularidades para podermos empregá-la na AAR.

Um curso complementar de CRM para o CPAR precisa ter a importante colaboração do IPA em fundamentar profissionalmente o apoio na área de psicologia. Apesar de o curso ser ministrado no 1º/11º GAy, é importante o enfoque de congregar as vivências de todas as unidades operadoras de



helicóptero como um fator voltado para a aviação e não para o Esquadrão.

O conteúdo programático proposto para o curso totaliza 21 horas/aula sendo aplicado em 3 dias e visa atender as duas primeiras fases da metodologia empregada na FAB.

A fase um será composta de disciplinas ministradas em aulas expositivas, que se seguem:

- Dinâmica da Tripulação – explora a inteligência emocional por meio da autoconsciência, do autocontrole emocional e do ciclo da ira. Passa pelo relacionamento interpessoal e as técnicas da sintonia. Finaliza estudando a liderança por intermédio de seus estilos no gerenciamento de cabine, do trabalho em equipe e da sinergia.
- Comunicação – elucida as barreiras na comunicação verbal e não-verbal, analisa casos em que a falha de comunicação levou a graves acidentes e discute como usar eficazmente esse recurso no gerenciamento da cabine.
- Consciência Situacional – ensina como identificar os sinais físicos e psicológicos do estresse e da fadiga de vôo, discute como administrar esses fatores.
- Processo Decisório – enfatizando o erro humano e a violação operacional mostra as atitudes perigosas que comprometem a segurança de vôo, discute as habilidades necessárias ao piloto no processo de tomada de decisão e trabalha as armadilhas operacionais do vôo.
- Estudos de Caso – analisa acidentes aéreos que tiveram como causas primárias questões ligadas ao fator humano (erro e falta de coordenação).

A fase dois representa o trabalho de grupo e o LOFT. É um exercício de treinamento de desempenho. Coloca-se a tripulação em situações que exijam a aplicação dos princípios do CRM. Deve-se usar exercícios de situação com auto avaliação através de *videotape*.

Como vantagens desta proposta, temos: melhoria da segurança de vôo; facilidade de concentrar em um único Esquadrão a formação, sem necessidade de diluir os esforços pelas demais unidades da AAR; e a propagação da doutrina, com os novos pilotos como importante elo. Desvantagens aparecerão na possibilidade de conflito entre os pilotos recém-formados e os tripulantes mais experientes que não tenham conhecimento da filosofia do CRM e no fato de os Esquadrões necessitarem adaptar-se para realizar a fase três do CRM como meio de reforçar e manter os ensinamentos das fases um e dois.

O combate a fatores causadores de acidentes é de vital importância na atividade aérea. A implantação de um curso teórico de reduzida duração significa uma atitude de pequeno esforço que poderá trazer grandes benefícios para a melhoria do pensamento de segurança. Isto posto, faz-se oportuno realçar os principais aspectos abordados por meio de um retrospecto do tema em questão.

Conclusão

Com um exemplo de um caso verídico e atual, pudemos comprovar como o erro humano pode ter influência primordial nas causas de um acidente aéreo.

No início deste trabalho, demonstrou-se como é realizada, nos dias atuais, a formação do piloto de helicóptero da FAB. Citou-se a origem e como se executa o CPAR. Após analisadas as particularidades desta formação, foram vislumbrados os potenciais perigos que dela advêm e que o piloto precisará trabalhar junto com sua tripulação para cumprir as missões.

Ficou evidenciado que o CRM é uma importante ferramenta para diminuir a incidência de acidentes gerados pelo deficiente gerenciamento da tripulação. Demonstrou-



se como a FAB adotou esta filosofia nas suas três diferentes fases.

Por último, foi proposta a implantação da metodologia do CRM empregada na FAB para a Aviação de Asas Rotativas. Isto foi possível pela formulação de um curso complementar em que o piloto receberia todas as informações necessárias e realizaria treinamentos enfocando a auto-avaliação.

Diante desse contexto, toma-se claro que o objetivo do trabalho foi alcançado, pois como demonstrado, se a proposta for efetivada, teremos um acréscimo na segurança de vôo ao dotar o piloto de helicóptero de meios para melhorar seus processos decisórios em situações de risco. Também ensinaremos como ele deve melhor conduzir sua tripulação durante as operações aéreas.


Destaca-se, assim, a importância que essa implantação representará para o COMAER ao preservar o homem e reduzir a incidência dos acidentes aéreos nas Asas Rotativas. O CRM é apenas uma etapa, porém cada etapa que for implementada nos colocará mais próximo de um vôo seguro.

Para finalizar e representar a essência deste trabalho, fica claro que dificilmente os pilotos de uma tripulação estarão conscientes de suas deficiências. Há pouquíssimas oportunidades no ambiente aéreo para avaliação de seu próprio nível de conhecimento. Poucos pilotos têm consciência de sua própria falta de informação. Eles não sabem o risco que correm. E, se não fosse assim, certamente buscariam um treinamento mais efetivo e completo.

REFERÊNCIAS

1. BESCO, Roberto O. Deficiência de conhecimento n. desempenho do piloto. *SIPAER*, Brasília, ano 13, nº 66, p.8-14, maio 1999.
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica. Centro de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. *CRM*. Brasília, 2000.
3. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica. *Diretriz para o emprego da aviação de asas rotativas na FAB*. Brasília, 1998. (DMA 1-4).
4. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Segunda Força Aérea. *Manual de Vôo da Aviação de Asas Rotativas*. Brasília, 1993. (MMA 55-26).
5. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Segunda Força Aérea. *Programa Operacional Padrão das Unidades Aéreas Subordinadas à II Fae*. Brasília, 2000. (ICA 19-28).
6. CRM - Crew Resource Management. Disponível em: <<http://flysystem.com.br/CRM.htm>>. Acesso em: 21 mar.2003.
7. HART, Sandra G. Gerenciamento da carga de trabalho da tripulação, um fator crítico no desempenho do sistema. *SIPAER*, Brasília, ano 13, n. 66, p.18-22, maio.1999.
8. MORAES, Maria Tereza. Helicóptero de Diniz não caiu por falha mecânica, diz laudo. *Folha de São Paulo*. São Paulo, 12 jun. 2002. Cotidiano. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/foha/cotidiano/ult95u52725.shl>. Acesso em: 02 abr. 2003.
9. PEREIRA, Márcio Rodrigues. *CRM 5ª Geração-Otimização gerencial do humano nas atividades aéreas*. Rio de Janeiro, 2002. (Monografia para o Curso de Aperfeiçoamento da EAOAR).
10. SIMULADOR de vôo. Disponível em: <<http://ciaan.mar.mil.br/DOCS/SIMULADO.htm>>. Acesso em: 28 mar.2003.





Segurança de Vôo – Uma Nova Metodologia de Investigação de Acidentes

Maj.-Av. João Carlos Bieniek

1 - A Sistemática Atual

Em 19 de novembro de 1971, por meio do Decreto-Lei nº69.565, o gerenciamento da segurança de vôo no Brasil passou a ter a forma de sistema, sendo chamado, a partir de então, de “Sistema de Investiga-

ção e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos” (SIPAER). Na mesma época, foi criado o “Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos” (CENIPA), que é o órgão central desse sistema.

Uma nova estrutura começa a tomar forma e a espalhar-se pelo Brasil. Diversas organizações militares e civis tornam-se “Elos SIPAER”. Com o passar do tempo, os resultados positivos começam a surgir com a redução drástica do número de acidentes aeronáuticos ocorridos no País.

Para atingir esses resultados, o SIPAER baseou-se no princípio de só realizar as investigações visando à prevenção de novas ocorrências, conforme doutrina proposta pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI).

Essas investigações exigem a utilização de modernas técnicas e o emprego de metodologias que permitam concatenar as pesquisas feitas nas diversas áreas ligadas à atividade aérea. Tais pesquisas visam identificar as condições que conduzem à ocorrência do acidente. Essas condições são chamadas de Fatores Contribuintes.

No Brasil, tais fatores são divididos em três grupos: humano, operacional e material.

Apesar da abrangência desses fatores, em alguns casos, há evidências da existência de outros aspectos que também podem influenciar na ocorrência do acidente aeronáutico. Entretanto, por questões metodológicas, acabam não sendo investigados.

2 - Os Problemas da Sistemática Atual

A aviação é extremamente complexa e envolve diversas áreas da atividade humana. Essas características fazem da investigação de um acidente aeronáutico um grande desafio.

Para que nenhum fato relevante seja esquecido, torna-se imprescindível analisar todas as vertentes, olhando a questão pelos diversos ângulos possíveis. Qualquer área que interfira de alguma forma na atividade aérea deve ser pesquisada. Uma dessas áreas é a própria atuação dos órgãos reguladores.

É evidente que, com a criação da OACI, em 1944, e com a atuação dos governos dos

países membros, pelos seus órgãos reguladores, a atividade aérea no mundo ficou mais segura. No entanto, o desempenho desses governos passou a ser tão essencial para a viabilidade operacional dessa atividade, que, em alguns casos, falhas oriundas desse setor chegam a influenciar profundamente a segurança de vôo.

Para que a aviação seja segura, é primordial que o órgão regulador atue de forma eficaz na regulamentação e na fiscalização da atividade.

Nesse sentido, optou-se por realizar uma pesquisa sobre a situação da segurança de vôo no Brasil, baseando-se nos Relatórios Finais de Investigação de Acidentes Aeronáuticos (RF).

Durante este estudo, levantou-se que algumas situações ligadas à fiscalização à regulamentação da aviação civil brasileira podem ter contribuído, de uma forma indireta, com cerca de 63% dos acidentes aeronáuticos ocorridos no Brasil, na década de noventa. Essa informação foi levantada a partir da análise de RF de acidentes ocorridos nesse período.

Nessa década, aconteceram no País 1127 acidentes provocando a morte de 1043 pessoas.

Entre outros aspectos identificados nesses RF, destacam-se os seguintes:

- Tripulação voando com a documentação vencida ou inexistente;
- Aeronaves operando com a manutenção irregular;
- A operação em pistas interditadas, sem segurança, ou improvisadas;
- O não-cumprimento de programas de treinamento ou a sua inexistência.

Essas falhas, apesar de algumas vezes serem identificadas nas investigações, são normalmente atribuídas apenas aos operadores, ignorando-se a possibilidade de que tais situações possam estar relacionadas com



deficiências de fiscalização e de regulamentação por parte do órgão público.

Em outras situações, embora sejam emitidas Recomendações de Segurança de Vôo (RSV) ao órgão regulador, as mesmas nem sempre enfocam os aspectos contribuintes essenciais, basicamente devido à inexistência de uma metodologia que leve a pesquisas mais aprofundadas.

Para que a metodologia empregada produza bons resultados, é essencial que todas as possibilidades de contribuição sejam estudadas, durante a investigação. Todos os ensinamentos colhidos sejam transformados em RSV e encaminhados aos setores envolvidos.

A questão mais difícil desse assunto foi descobrir como as falhas de fiscalização e regulamentação podem interferir na ocorrência de um acidente.

Um conceito que serve de referencial para esse tema é a teoria do “Erro Humano” de James Reason. Segundo esse autor, num acidente aeronáutico existem dois tipos de erros: os ativos e os latentes. Os erros ativos são falhas geralmente associadas à operação das aeronaves e são de efeito imediato. Por outro lado, as falhas latentes são informações, decisões ou ações cujas conseqüências se mantêm dormentes por um longo tempo. Elas já estavam presentes no sistema bem antes de o acidente ocorrer.

Segundo a Flight Safety Foundation (FSF), que é uma reconhecida organização internacional, voltada para a elevação dos padrões de segurança de vôo dos seus associados, em aproximadamente 70% dos acidentes aeronáuticos, em todo o mundo, é identificado alguma forma de erro humano.

Alguns autores chegam a defender que todos os acidentes são causados por erro humano. Um defensor desse ponto de vista é o professor Meshikashi do Curso Human Factor in Aviation Safety da University South

California – EUA, cujo posicionamento é uma visão mais ampla da teoria do “Erro Humano” (ativo/latente) de Reason.

No caso da aviação civil, pode-se considerar que as falhas de fiscalização e de regulamentação são erros latentes. A existência de falhas nessas áreas pode permanecer oculta durante longos períodos, no entanto, em um dado momento, podem vir à tona de uma forma indireta, contribuindo para a ocorrência de acidentes aeronáuticos.

Assim sendo, caso exista a ineficiência do órgão público, as empresas passam a transgredir regras impostas pela autoridade, na confiança de que dificilmente serão autuadas. Segundo GOLD (1998), a certeza da impunidade, causada pela inexistência ou pela ineficiência da fiscalização, pode contribuir para a ocorrência de acidentes.

Cabe a esses órgãos adotar todos os meios disponíveis para corrigir essas falhas, a fim de melhorar sua eficiência, o que irá interferir nos padrões de segurança de vôo dos seus fiscalizados.

Em face de tais circunstâncias, torna-se imprescindível implantar mudanças na metodologia de investigação, que permitam ao SIPAER identificar de forma sistemática as falhas de fiscalização e de regulamentação, que possam contribuir para a ocorrência de acidentes.

3 - Uma Nova Sistemática

A adequação da atual metodologia de investigação de acidentes aeronáuticos utilizada no Brasil poderá ser obtida, em curto prazo, com a implantação do Fator Institucional.

Tal procedimento permitirá ao SIPAER identificar, de forma metodológica, as falhas de fiscalização e de regulamentação da aviação civil e emitir sistematicamente RSV aos setores envolvidos, evitando que elas voltem a contribuir para a ocorrência de acidentes.

O Fator Institucional, mencionado acima,



pode ser definido como a área de abordagem da segurança de vôo que se refere às leis e normas estabelecidas, ligadas à atividade aeronáutica e ao seu cumprimento.

Esse fator será dividido em dois aspectos contribuintes: Deficiente Fiscalização e Deficiente Regulamentação.

O aspecto Deficiente Fiscalização está relacionado com falhas na verificação do cumprimento das leis e normas estabelecidas, por inexistência ou ineficiência de fiscalização.

O aspecto Deficiente Regulamentação relaciona-se com erros existentes nas leis e normas estabelecidas, ligadas à atividade aeronáutica, que induzam a ações que possam contribuir para a ocorrência de acidentes aeronáuticos.

É importante destacar que os três fatores utilizados atualmente (fator humano, fator operacional e fator material) foram implantados no País na década de oitenta, com base em orientações da OACI, contidas no “Manual of Aircraft Accident Investigation” (DOC 6920).

Apesar dessa ligação com o DOC 6920, existem muitas diferenças na divisão dos aspectos feita no Brasil e em outros países. Não existe, portanto, uma rigidez na metodologia utilizada pelos países membros da OACI. Existe apenas a orientação para que se preserve a filosofia de investigar somente para prevenir.

Constata-se, portanto, que a implantação do Fator Institucional poderá ser feita em âmbito nacional sem que haja problemas com a OACI.

Assim sendo, na busca de concretizar os fundamentos a respeito do quarto fator, deve-se tecer maiores comentários a respeito da origem desse novo conceito para a aviação.

3.1 Origem do Quarto Fator

A idéia de implantação do Fator Institucional na aviação surgiu da análise da

metodologia de investigação de acidentes empregada no transporte rodoviário e do exame dos relatórios de grandes desastres industriais.

Normalmente, os acidentes ocorridos nos diversos meios de transporte são investigados, no entanto, os objetivos dessas apurações diferem de uma modalidade para outra. É comum que essas investigações tenham por objetivo apontar culpados, mas, em alguns casos, existe também a preocupação com a prevenção.

Segundo GOLD (1998), o meio rodoviário foi o primeiro a aplicar o conceito de Fator Institucional como contribuinte de acidentes de transportes.

A grande inovação do Fator Institucional está em admitir que o órgão regulador (o próprio governo) possa contribuir, por causa de suas deficiências, para a ocorrência de um acidente e que isto deva ser corrigido para ser possível viabilizar a prevenção de acidentes.

Apesar das diferenças inegáveis das várias metodologias de investigações dos diversos meios de transportes, as questões de falhas de fiscalização e de regulamentação, existentes no transporte aéreo, são muito semelhantes aos demais meios.

Aprofundando essa pesquisa, verifica-se que em outras atividades de risco também se enfoca o Fator Institucional. Uma área que tem muito a acrescentar para a análise de acidentes é a indústria pesada.

Verificou-se, durante esta pesquisa, que em algumas investigações de grandes acidentes industriais também foram detectadas falhas de fiscalização e de regulamentação.

Como exemplo desses acidentes industriais, que vitimaram grande número de pessoas, destacam-se os seguintes:

- O desastre de Buffalo Creek nos EUA, em 1972, quando se rompeu um dique de uma empresa exploradora de carvão.

Constatou-se que, durante mais de 25



anos, essa empresa despejou toneladas de detritos em um pequeno riacho (Middle Fork) no topo do desfiladeiro de Buffalo Creek. Em 1972, devido a chuvas na região, o gigantesco dique rompeu-se, despejando seiscentos milhões de litros de água e um milhão de toneladas de refugo sólido sobre a pequena cidade que ficava na base da montanha, matando centenas de pessoas.

Nesse acidente, ficou comprovado que aquele governo tinha conhecimento das irregularidades ali existentes, as quais chegavam a contrariar algumas leis americanas, mas nada foi feito.

- O acidente ocorrido na cidade de Bhopal, Índia, na madrugada do dia 3 de dezembro de 1984, quando uma indústria química soltou na atmosfera quarenta toneladas de isocianato de metila, um produto utilizado na fabricação de pesticidas. Houve entre 2.500 e 5.000 mortes, e mais de duzentos mil feridos, muitos dos quais contraíram doenças respiratórias, problemas oculares permanentes e desordens mentais. Esse acidente ficou conhecido como *“o maior desastre industrial de todos os tempos”*.

Nesse acidente também houve deficiências de fiscalização e de regulamentação por parte daquele governo.

Apesar das diferenças, é importante que o SIPAER esteja apto e implantar novos métodos, o que permitirá o constante aperfeiçoamento do processo investigatório.

4 - Uma Visão de Futuro

Vislumbra-se que os inevitáveis avanços tecnológicos que o mundo irá desfrutar, aliados a uma intensa utilização do transporte aéreo como principal fator de mobilidade desta realidade mundial, deverá estabelecer um novo quadro de demandas para o Sistema de Aviação Civil.

Estima-se que esse meio de transporte poderá duplicar seu tamanho nos próximos dez anos, segundo a FSF.

Tal demanda exigirá da indústria do transporte aéreo, dos operadores da infraestrutura aeronáutica e do governo uma postura igualmente nova, em termos de planejamento, desenvolvimento, gestão e controle do Sistema em sua totalidade.

Em decorrência das próprias características do transporte aéreo de passageiros, a segurança do voo exigirá um forte sistema de controle por parte do poder público, de modo a preservar vidas humanas. Assim, a seriedade na fiscalização e na regulamentação da aviação civil será fator preponderante para o crescimento do setor aeronáutico no País.

Nesse contexto, o poder público será cada vez mais cobrado pela sociedade quanto à sua eficiência na garantia do cumprimento da legislação. A adoção da metodologia proposta permitirá a ampliação da credibilidade no SIPAER pela realização de investigações mais abrangentes e capazes de colaborar com a eliminação de aspectos contribuintes relacionados com o Fator Institucional.

Como principal consequência da implantação dessa nova metodologia, espera-se a redução do número de acidentes com a aviação civil e a consequente preservação de vidas e de bens materiais.

Conclusão

O SIPAER tem demonstrado ser extremamente importante para o desenvolvimento da aviação no Brasil. O trabalho do CENIPA, juntamente com os Elos desse sistema, tem contribuído para a redução do número de acidentes aeronáuticos ao longo de mais de três décadas, embora, ainda existam falhas que a atual metodologia não identifica sistematicamente.

A implantação desse quarto fator contribuinte permitirá aos investigadores identificar mais facilmente as falhas de regulamentação e de fiscalização, emitindo recomendações específicas que propor-



cionarão uma melhoria na atuação do órgão regulador e conseqüentemente uma redução no número de acidentes.

Sem dúvida, a busca do aperfeiçoamento da metodologia de investigação é um trabalho da maior importância para toda a comunidade aeronáutica. A implantação da solução proposta irá propiciar esse desenvolvimento.

Com a utilização dessa nova metodologia, a aviação civil progredirá mais rapidamente, tendo em vista que a percepção da sociedade será cada vez mais positiva em relação ao transporte aéreo, que será ainda mais seguro e confiável.

O Brasil, numa análise mais ampla, será reconhecido mundialmente como um dos países líderes no transporte aéreo no contexto da prevenção de acidentes.


Indubitavelmente, a utilização de uma metodologia adequada é fundamental para o sucesso em qualquer área de atuação do homem, conforme foi enunciado pelo grande pensador Descartes:

“Nem o talento, por maior que seja, poderá dispensar-se de qualquer método, nem o método, por mais perfeito que seja, poderá suprir o talento, contudo, se for preciso escolher, deverá preferir-se um pouco de talento com um pouco mais de método”.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Congresso Nacional. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: 1988.
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Conceituações de Vocábulo, Expressões e Siglas de uso do SIPAER. Brasília: 1996. (NSMA 3-1).
3. _____. Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira. Brasília, 1997. (DMA 1-1)
4. _____. Investigação de Acidente e de Incidente Aeronáutico. Brasília: 1996. (NSMA 3-6).
5. _____. Comando da Aeronáutica. Estado Maior da Aeronáutica – CENIPA. Resumos dos Relatórios Finais dos Acidentes da Década de 90 (Aviação Civil). Brasília, 2002.
6. _____. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986.
7. Coletânea de aulas ministrada no Curso “Human Factor in Aviation Safety” USC. Los Angeles. 2000.
8. FREUND, John; SIMON, Gary. Estatística Aplicada. Economia, Administração e Contabilidade. Porto Alegre: Bookman, 2000.
9. GOLD, Philip. Segurança de Trânsito: Aplicações de Engenharia para Reduzir Acidentes. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1998.
10. MENEZES, Sidney. Apostila de Prevenção e Controle de perdas. Escola Técnica Federal de Sergipe. Aracaju. 2002.
11. NEVES, César das et al. O Transporte Aéreo no Brasil: Horizonte 2020. Instituto de Transporte Aéreo – ITA – Agência Brasil. Rio de Janeiro: [s. ed.], 1998.
12. ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. Anexo 13 da Convenção de Chicago. Chicago. 1944.
13. _____. Manual of Aircraft Accident Investigation. DOC 6920. Montreal. 1970.
14. Pesquisa feita no site www.flightsafety.org em 10/jan/2003. Flight Safety Digest May 1999.
15. REASON, James. Human Error. Cambridge: University of Cambridge, 1999.





Psicólogo na SIPAA – Melhoria da Segurança de Vôo

Cap.-QFO Luciane Scrivano Capanema de Souza

1 - Introdução

“O piloto realizava um vôo demonstração acrobática, por ocasião dos portões abertos no CATRE. Após a decolagem, realizou um tunô e, em seguida, iniciou uma ascensão com grande ângulo de cabragem.

A aeronave aproximou-se de 90 graus de arfagem com baixa velocidade. O piloto iniciou a recuperação, baixando o nariz. A altura não foi suficiente para completar a manobra. Houve a colisão com o solo. O piloto faleceu no impacto e a aeronave ficou destruída.”

O trecho anterior foi extraído do Relatório Final do acidente com a aeronave FAB 4840. Durante a investigação, foram levantados vários elementos que contribuíram para a sua ocorrência, dentre os quais o Fator Humano no seu aspecto psicológico.

Mas o que vem a ser aspecto psicológico e como ele pode contribuir para a ocorrência de um acidente aeronáutico?

Será que a Psicologia aplicada à prevenção de acidentes pode minimizar ocorrências como a descrita anteriormente?

A evolução aeronáutica tem sido espantosa, e os limites são praticamente inexistentes. No tocante à aeronave em si, espera-se uma contínua evolução que, certamente, tornará seu funcionamento mais seguro a cada vôo.

Contudo, de que adianta ter uma aeronave moderna e segura, se o seu tripulante, por vezes, pode levá-la de encontro ao solo devido a uma falha de atenção ou à influência de aspectos de sua personalidade no seu desempenho?

O homem continua com suas limitações psicofisiológicas, e seu desempenho em quase nada será alterado pelos avanços tecnológicos.

Hoje sabe-se que 80% dos acidentes aeronáuticos ocorridos no mundo são atribuídos às falhas no desempenho humano.

E essa realidade não é muito diferente no Comando da Aeronáutica.

O sucesso da prevenção de acidentes aeronáuticos reside no conhecimento contínuo e aprofundado do homem enquanto tripulante. Explorar as variáveis psicológicas envolvidas na relação homem-máquina surge, então, como palavra de ordem à prevenção de acidentes.

Por meio de uma atuação pró-ativa dos psicólogos na atividade aérea do Comando da Aeronáutica, será possível, efetivamente, melhorar os índices de segurança de vôo na FAB.

A importância da Psicologia para a prevenção de acidentes aeronáuticos tem sido cada vez mais reconhecida no Brasil e no mundo. Essa importância apóia-se no fato de que, nos dias atuais, não se consegue falar em Segurança de Vôo sem associá-la aos aspectos psicológicos envolvidos no desempenho da atividade aérea.

2 - Fundamentação Teórica

A falha humana ainda é o maior fator de contribuição na ocorrência de acidentes aeronáuticos na aviação brasileira e mundial.

O homem, elemento chave da atividade aérea, possui capacidades e limitações que afetam, diretamente, seu desempenho funcional. Por isso mesmo, ele é também a parte mais sensível a interferências negativas, podendo, com isso, influenciar na ocorrência de acidentes.

Portanto, o desempenho humano é resultante da interação de variáveis internas (físicas, fisiológicas e psicológicas) e externas (ambientais).

O aspecto psicológico engloba as seguintes variáveis psicológicas, condicionantes do desempenho humano:

- individuais – personalidade, experiência, atitude, estado emocional, motivação, etc.;
- psicossociais – afetas aos relacionamentos interpessoais que o indivíduo estabelece em seu ambiente de trabalho, familiar e social; e
- organizacionais – relacionadas às características da organização que influenciam os comportamentos dos indivíduos e dos grupos que a ela pertencem, como cultura, normas e condições de trabalho.

Cabe ressaltar que essa divisão é apenas didática, pois, na prática, os condicionantes interagem entre si, criando uma situação onde o resultado dessa interação pode ser o desempenho seguro ou não.



Na busca de uma melhor compreensão da influência dos aspectos psicológicos no desempenho funcional do homem, a Psicologia aplicada à prevenção de acidentes utiliza os Modelos Shell e Reason de análise dos Fatores Humanos, haja vista propiciarem uma maior percepção das variáveis envolvidas no contexto da relação homem (piloto) – máquina (avião).

O Modelo Shell, representado pelo diagrama de blocos da figura 2-1, recebeu este nome baseado nas letras iniciais de seus componentes, cujo elemento central é o ser humano (*liveware*) e a ele devem ajustar-se os demais componentes: o equipamento (*hardware*), o ambiente (*environment*), o suporte lógico (*software*) e outros elementos humanos (*liveware*).

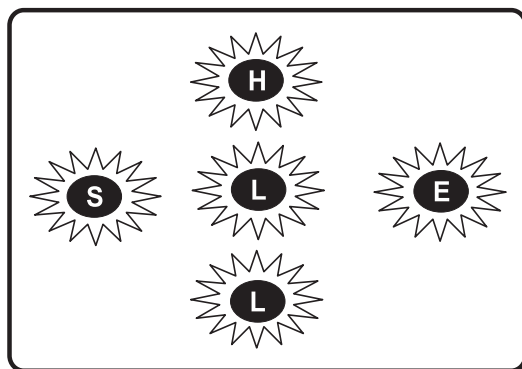


Fig. 2-1: Diagrama Shell

As bordas do bloco não são retas, e sim dentadas, indicando que é necessário um ajuste cuidadoso entre eles para se evitar sobrecarga no sistema e sua eventual ruptura.

Nesse sistema, surge o homem (L) como elemento central, com suas características biológicas (físicas e fisiológicas), psicológicas (percepção, atenção, memória, personalidade, motivação, atitude, tomada de decisão, etc.) e psicossociais (relacionamentos interpessoais familiares e sociais).

Esse homem (L) interage com o equipamento (H). Nessa interação, busca-se adaptar as características físicas do equipa-

mento às capacidades e limitações dos seres humanos.

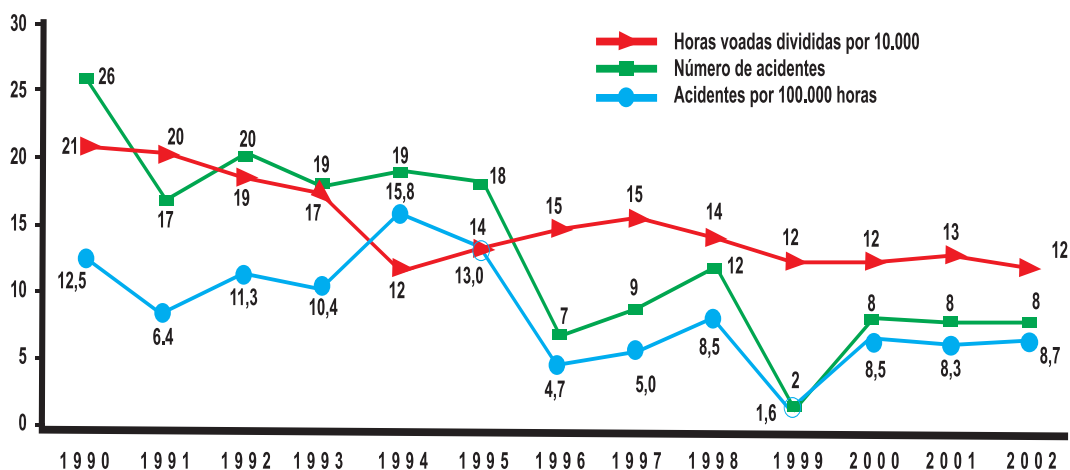
Mas o homem (L) interage, também, com o suporte lógico (S). Essa interação reflete a relação entre o indivíduo e os sistemas de apoio disponíveis para o desempenho do seu trabalho (regulamentos, manuais, listas de verificação, mapas, etc.).

Ocorre, ainda, a relação do homem (L) com outros homens (L). Esta interface refere-se aos relacionamentos interpessoais que se estabelecem no ambiente de trabalho (outros tripulantes, passageiros, controlador de tráfego aéreo, manutenção, etc.).

É importante lembrar que todas essas interações do homem (L) ocorrem dentro de um ambiente (E). Esta inserção reflete a relação entre o indivíduo e o meio-ambiente físico interno (temperatura, ruído, iluminação, vibrações, acelerações, etc.) e externo (condições meteorológicas, infra-estrutura, visibilidade, etc.) e, também, o ambiente organizacional (objetivos organizacionais, cultura organizacional, estrutura organizacional, direção, etc.).

Tendo em vista que a compreensão da interação do homem com o ambiente organizacional é de vital importância para a prevenção de acidentes, utiliza-se, para essa compreensão, o outro modelo teórico, Modelo Reason, elaborado por James Reason, cuja principal contribuição consiste em proporcionar uma base para a compreensão dos “acidentes organizacionais”, traçando o desenvolvimento de uma seqüência de acidente, a partir das decisões organizacionais e gerenciais, passando pelas condições em vários postos de trabalho e chegando aos fatores pessoais e situacionais que levam aos erros, que podem culminar em um acidente.

O equilíbrio entre as diversas variáveis que condicionam o desempenho humano no trabalho gera eficácia, segurança e bem-estar,



FONTE: CENIPA Fig.3-1: Gráfico do índice de acidentes por 100.000 horas voadas

enquanto que a ruptura desse equilíbrio pode provocar atos ou condições inseguras e acidentes, como descrito acima.

Dessa forma, a atuação da Psicologia na prevenção de acidentes aeronáuticos consiste em criar condições propícias para que as interações estabelecidas pelo homem, no desempenho da atividade aérea, ocorram satisfatoriamente, haja vista que qualquer tipo de desajuste pode gerar um ato inseguro e, muito provavelmente, um acidente. O psicólogo deve, ainda, dar a devida ênfase à presença de variáveis organizacionais que possam estar favorecendo a ocorrência desses possíveis desajustes.

Sabe-se, então, que o desempenho humano é influenciado por aspectos psicológicos que interagem entre si, criando condições seguras ou inseguras para o desempenho da atividade aérea. Dessa forma, a Psicologia exerce um papel de grande relevância no contexto da segurança de vôo, principalmente quando situamos a influência do aspecto psicológico dentro do panorama atual dos acidentes aeronáuticos na FAB.

3 - Panorama Atual da Segurança de Vôo na FAB

A busca por melhores índices de segurança de vôo tem sido uma constante na

política de prevenção de acidentes do Comando da Aeronáutica (COMAER), tendo em vista o cumprimento de sua missão com eficiência.

Apesar de todos os esforços envidados, os acidentes continuam ocorrendo, o que leva a crer que as ações desenvolvidas não têm sido suficientes para garantir a redução continuada no número de ocorrências.

Os dados estatísticos apresentados a seguir foram extraídos do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) do COMAER para 2003, elaborado pelo Centro de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

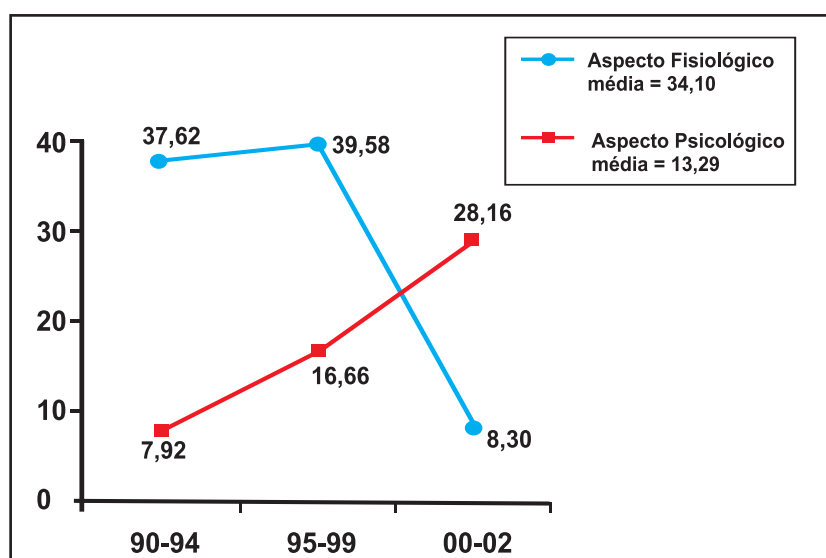
O gráfico 3-1 acima, apresenta os acidentes da FAB ocorridos no período de 1990 a 2002. Pode-se visualizar que, a partir do ano de 2000, não foram conseguidos significativos avanços na diminuição dos acidentes, ficando o índice estável no patamar de seis ocorrências para cada 100.000 horas voadas pela Força Aérea Brasileira.

Ainda segundo o PPAA do COMAER para 2003, o fator humano, no seu aspecto psicológico, foi o fator contribuinte de maior incidência, no período de 2000 a 2002, sendo, portanto, o mais relevante, o que torna urgente a necessidade de se atuar mais diretamente nessa área específica do desempenho humano.



Atualmente, as Unidades Aéreas contam com médicos-de-esquadrão em seus efetivos, responsáveis por propiciarem às equipagens o desempenho operacional previsto pelo COMAER, no tocante aos aspectos fisiológicos do fator humano. No entanto, não existem psicólogos atuando diretamente nas Unidades Aéreas, com exceção dos EIA, na Academia da Força Aérea, que contam com psicólogos em suas TDP.

O gráfico 3-2 a seguir apresenta a influência dos aspectos fisiológicos e psicológicos nos acidentes ocorridos entre 1990 e 2002.



FONTE: CENIPA Fig. 3-2: Gráfico da influência dos aspectos fisiológicos e psicológicos.

Percebe-se que, no último triênio, a influência do aspecto fisiológico baixou, significativamente, fato este atribuído à diminuição da quantidade de horas voadas, ocasionando, portanto, menos fadiga e sobrecarga autoprovocada, e, também, pela conscientização dos aeronavegantes, fruto do importante trabalho desenvolvido pelos médicos-de-esquadrão.

Por outro lado, a influência do aspecto psicológico aumentou quase o dobro no mesmo período, evidenciando a necessidade

de uma atuação preventiva dos psicólogos nas Unidades Aéreas, trabalhando, conjuntamente, com os médicos, na busca de uma atividade aérea mais segura.

Vale ressaltar que, atuando-se preventivamente nos aspectos psicológicos do desempenho humano, alguns dos procedimentos atribuídos ao fator operacional também tornar-se-ão mais seguros, haja vista, muitas vezes, as falhas operacionais terem sua origem associada à influência dos condicionantes psicológicos do desempenho humano.

Como ilustração, pode-se citar o acidente com o FAB 4840, comentado na introdução deste trabalho.

Conforme consta do Relatório Final do acidente, na investigação do aspecto psicológico ficou evidenciado que “características de personalidade do piloto, tais como auto-estima elevada e perfeccionismo, aliadas à alta motivação para o voo, provavelmente contribuíram para uma atitude de excesso de confiança, em si mesmo e na aeronave, para a execução da

manobra ...”. Características da personalidade do piloto influenciaram o seu desempenho durante a manobra, acarretando as seguintes falhas operacionais, dentre outras: deficiente planejamento, alterando os parâmetros e procedimentos previstos para a manobra; deficiente julgamento iniciando a subida com baixa velocidade deveria ter cancelado a manobra; e imprudência, aumentando, desnecessariamente, o grau de risco da manobra ao decolar com velocidade inferior à prevista.



O aspecto psicológico contribuiu em cerca de 30% dos acidentes na FAB, o que evidencia a importância do exercício da Psicologia aplicada à aviação como forma de melhorar os índices de segurança de vôo no COMAER. Urge, então, a necessidade de uma proposta de solução para a carência atual de profissionais dessa área, atuando diretamente nas Unidades Aéreas.

4 - O Psicólogo na SIPAA e a Segurança de Vôo

Segundo parecer do Comando-Geral de Pessoal (COMGEP) enviado ao CENIPA, condicionantes da área de Pessoal impossibilitam classificar psicólogos em todas as Unidades Aéreas.

Como uma alternativa de solução para o problema ora existente, este trabalho propõe a alocação de psicólogos na SIPAA das Bases Aéreas, para atuarem nas Unidades Aéreas sediadas, com o intuito de melhorar os níveis atuais de segurança de vôo da FAB.

Atualmente, o COMAER possui 39 Unidades Aéreas, excetuando-se os dois EIA e o Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA), distribuídas em dezenove Bases Aéreas, localizadas nos sete Comandos Aéreos Regionais.

Para a implantação da proposta, serão necessários, portanto, dezenove psicólogos, um para cada SIPAA, pertencentes ao QCOA, a serem selecionados em concurso público, com vagas especificadas em edital para as Bases Aéreas, segundo as normas estabelecidas pelo Departamento de Ensino da Aeronáutica (DEPENS).

Para viabilizar a adoção da proposta, o COMGAR poderá informar ao IPA, e este, por sua vez, ao COMGEP, a necessidade de cinco vagas, nos três primeiros anos, e quatro no ano subsequente, de forma que, decorridos quatro anos, todas as SIPAA estejam lotadas com um psicólogo.

Ao final do Estágio de Adaptação para Oficiais Temporários, o CENIPA e o IPA ministrarão, em uma semana, o CSV-FH, especificamente para esses profissionais, podendo ele ser realizado no CIAAR ou nas instalações do CENIPA. Dessa forma, ao final do curso, esses profissionais já estarão habilitados a exercerem as atividades inerentes à prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos, quando da sua apresentação na OM de destino, podendo, inclusive, integrar as CIAA, como responsáveis pela investigação do fator humano – aspecto psicológico.

A opção pelo QCOA apóia-se no fato de que, assim, esses profissionais estarão sempre no nível execução das atividades (tenentes/capitães), bem como o recompletamento será mais viável, por meio de novo concurso público.

Dentre as atribuições dos psicólogos lotados na SIPAA, podemos destacar como as principais:

- participar das VSV realizadas nas Unidades Aéreas;
- compor CIAA, quando indicado, para investigar a possível contribuição do fator humano – aspecto psicológico para o acidente;
- realizar acompanhamento de pessoal dos aeronavegantes, observando indícios de que aspectos psicológicos possam influenciar na segurança da atividade aérea, adotando as medidas corretivas necessárias;
- assessorar as Unidades Aéreas na elaboração do PPAA, no tocante à Psicologia da Aviação, bem como participar das ações programadas nessa área; e
- assessorar o comandante da Unidade Aérea no desenvolvimento e manutenção de uma sólida cultura de segurança de vôo.

A proposta exposta apresenta como principal vantagem o fato de abranger todas as Unidades Aéreas da FAB, em um curto prazo de tempo, além de suprir a atual carência





de profissionais dessa área atuando na Psicologia da Aviação.

Assim sendo, por meio de uma atuação pró-ativa do psicólogo lotado na SIPAA, junto às Unidades Aéreas, os atuais índices de segurança de vôo da FAB sofrerão uma redução significativa, no tocante ao aspecto psicológico.

Conclusão

É de conhecimento geral que o COMAER tem buscado, incessantemente, melhores índices de segurança de vôo em sua atividade aérea.

Hoje sabe-se que apenas o avanço tecnológico não é suficiente para diminuir a ocorrência de acidentes aeronáuticos. É necessário, principalmente, que se tenha um conhecimento profundo do homem en-

quanto tripulante, por intermédio dos conhecimentos da Psicologia aplicada à prevenção de acidentes.


Destaca-se, com isso, a importância da alocação de psicólogos na SIPAA das Bases Aéreas do Comando da Aeronáutica, para atuarem nas Unidades Aéreas sediadas, pois, assim, será possível reduzir a significativa influência do aspecto psicológico na ocorrência de acidentes aeronáuticos da FAB.

Como reflexão, vale acrescentar que as possibilidades de contribuição da Psicologia para a segurança de vôo no COMAER são amplas, tendo como objetivo principal o conhecimento do homem no desempenho da atividade aérea, colaborando, dessa forma, para uma política de prevenção de acidentes eficaz, na busca, incansável, do ideal do “zero-acidente”.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Aspectos Psicológicos na Prevenção de Acidentes. Brasília, [s.d.]. 13p.
- 2._____. Investigação do Aspecto Psicológico (Orientação Básica). Brasília, [s.d.]. 24p.
- 3._____. Modelos de Análise de Fatores Humanos (Shell e Reason). Brasília, [s.d.]. 17p.
- 4._____. Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do Comando da Aeronáutica para 2003. Brasília, 2003. (ICA 3-1)
- 5._____. Relatório Final do Acidente com a aeronave FAB 4840. Brasília, 1997.
- 6.COELHO, Elizabeth C.; MAGALHÃES, Flávia C. A Influência dos Aspectos Psicológicos na Segurança de Vôo. Revista SIPAER. São Paulo, ano 15, nº 75, p. 22-25, junho. 2001.





As Potencialidades de Emprego dos Dirigíveis no Transporte de Carga

Cel.-Av. Telmo Roberto Machry

1 - Introdução

Em meados de novembro de 1917, uma das colônias do Império Germânico no Leste da África encontrava-se resistindo a um forte ataque de forças britânicas superiores. A guarnição clamava desesperadamente por medicamentos e suprimento bélico

para manter a posição. Decidiu-se enviar um apoio aéreo partindo da base de dirigíveis mais próxima, que se encontrava a uma distância de 5.800 km da guarnição. O dirigível LZ 59 partiu de Jamboli, Bulgária, transportando onze toneladas de suprimento bélico e três de medicamentos, para uma viagem planejada para quatro dias, com a velocidade aproximada de 65 km/h. A aeronave já se encontrava sobrevoando o território africano quando recebeu, pelo rádio, ordem de retornar. A guarnição havia se rendido.

Apesar de ter fracassado como missão de apoio, a aeronave havia transportado quatorze toneladas de carga e uma tripulação de 22 homens por uma distância de 6.758 km, em 95 horas e, ao pousar, ainda tinha autonomia para voar mais 65 horas, provando a capacidade dos grandes dirigíveis rígidos para viagens intercontinentais, naquela época.

Quase um século após, os dirigíveis retornam aos céus de vários países como um meio alternativo de transporte rápido e seguro, economizando tempo e minimizando os custos dos meios convencionais encarecidos por inúmeras operações durante as várias fases do transporte de cargas especiais.

O objetivo deste trabalho é estudar as potencialidades de emprego dos dirigíveis de grande porte no transporte de carga aérea, adotando o conceito de transporte ponto a ponto de cargas pesadas e volumosas.

O desenvolvimento e o emprego de novas tecnologias na construção de dirigíveis de grande porte para a finalidade de transportar cargas deverão solucionar o problema do transporte de volumes e pesos elevados, que não poderiam ser movimentados por via terrestre, em função das limitações das ferrovias, rodovias, pontes, túneis, viadutos, etc. Para tanto, poderão ser empregados dirigíveis especiais que, pairados

sobre o local de operação, terão condições de içar a carga por meio de guindastes, transportá-la suavemente pelo espaço aéreo, na altura que for mais conveniente e, no final do percurso, entregá-la diretamente no local de consumo, superando todos os inconvenientes das limitações do transporte terrestre.

Embora o objetivo seja mostrar a possibilidade de emprego dos dirigíveis em um mercado específico do transporte de carga, a ampla oferta atual dessas aeronaves e os novos projetos em desenvolvimento permitem vislumbrar o seu uso em vários campos da atividade humana.

2 - Histórico

Em 1709, na Europa, um brasileiro nascido em Santos, Padre Bartolomeu de Gusmão, fez a primeira tentativa de provar que era possível voar. Porém foram os irmãos franceses Joseph e Etienne Montgolfier que, em 1783, construíram um balão de ar quente que transportou os dois primeiros homens voadores da história.

Coube, entretanto, ao gênio criativo de outro brasileiro, Alberto Santos Dumont, o mérito de aperfeiçoar a técnica de dirigibilidade dos veículos mais leves que o ar.

Na Alemanha, o Conde Ferdinand von Zeppelin abandonou o Exército para empenhar todos os seus esforços e recursos financeiros na construção de grandes dirigíveis. Quando iniciou a I Guerra Mundial, a Alemanha já possuía quatro fábricas de dirigíveis, cuja produção foi toda requisitada para o esforço de guerra. A mais expressiva, a Luftschiffbau Zeppelin, fundada pelo Conde, construiu um total de oitenta e oito dirigíveis rígidos para o esforço de guerra.

No decorrer do conflito, a maior parte das nações envolvidas passou a usar dirigíveis em algum tipo de atividade. O interesse no emprego de dirigíveis no transporte de



passageiros e serviço postal ora subia, ora decrescia, dependendo do governo em exercício e da soma de recursos financeiros disponíveis para a atividade.

Após o término da I Guerra, a Inglaterra foi a nação mais ativa na questão dos dirigíveis, mas a hegemonia retornou para a Alemanha, a partir de 1928, com a construção do LZ 127 *Graf Zeppelin*, cujo casco de forma aerodinâmica alongada media 232 m de comprimento por 30 m de largura, se seu peso bruto era de 138.306 kg.

Quando o *Graf Zeppelin* já havia completado cento e oito travessias do Atlântico Sul, com destino ao Brasil e à Argentina, e sete do Atlântico Norte, foi proposta a construção do LZ 129 *Hindenburg*, maior e mais rápido. Media 245 m de comprimento por 41,2 m de largura, com quilômetros de vigas de duralumínio entrelaçadas, que suportavam o peso da gigantesca estrutura, proporcionando-lhe a resistência necessária para enfrentar as turbulências e as variações de temperatura e pressão dos vôos transatlânticos.

O volume de gás planejado para fazer flutuar o gigante totalizava 200.000 m³ de hélio. Entretanto, o governo americano, que detinha o monopólio da produção do hélio, não autorizou o fornecimento do gás ao governo alemão controlado pelos nazistas. Restou, como única alternativa, o emprego do altamente inflamável hidrogênio.

A imensa aeronave requeria uma tripulação de cinquenta e cinco homens. Seus passageiros viajavam instalados em vinte e cinco confortáveis cabines, cada qual com duas camas. Tinham, ainda, para o seu conforto, sala de estar, restaurante, sala de escrita, sala especial para fumantes, cozinha, banheiros e até chuveiro, além de um passadiço com janelas panorâmicas para os privilegiados passageiros se deleitarem com a paisagem sob seus pés.

A epopéia dos grandes dirigíveis entrou

no seu crepúsculo com o trágico acidente do *Hindenburg*, em 5 de maio de 1937, na sua primeira viagem transatlântica, quando misteriosamente incendiou-se na aproximação para pouso, em Lakehurst - EUA. Treze passageiros e vinte e um tripulantes morreram no sinistro. A partir daí, lentamente, teve início a desativação dos grandes dirigíveis rígidos para o transporte de passageiros, sustentados pelo gás hidrogênio. Contudo, outras importantes tarefas estariam reservadas para essas aeronaves.

3 - A Nova Geração de Dirigíveis

Apesar da suspensão das viagens de transporte de passageiros, dirigíveis menores de estrutura não-rígida, os “blimps”, continuaram a prestar relevantes serviços em missões de vigilância e escolta de comboios na Segunda Guerra Mundial.

A Goodyear Aerospace Corp., a mais tradicional fábrica de dirigíveis da América, chegou a produzir centenas deles para a US Navy. Como operadora, em mais de oitenta anos, nunca registrou nenhum acidente nas operações civis. Atualmente, após vender os direitos de fabricação para a Lockheed-Martin, opera “blimps” apenas para propósitos publicitários.

Companhias de vários países continuam construindo e operando dirigíveis do tipo não-rígido para múltiplas finalidades. A americana Aeros Corporation tem a produção dos seus dirigíveis da série Aeros 40 voltada para o emprego em turismo, publicidade e vigilância, da mesma forma que a Global Skyship Industries.

Na Alemanha, a Zeppelin Luftschifftechnik GmbH, descendente da antiga fábrica do Conde von Zeppelin, produz e opera, na atividade turística, o NT LZ N07, com capacidade para transportar doze passageiros e dois tripulantes.

O maior operador de “blimps” da atualidade, operando em todos os continentes,



exceto a Antártica, a American Blimps Corporation (ABC), já acumulou mais de 100.000 horas de voo. Com uma frota de dezesseis dirigíveis, doze do tipo A-60 Lightships e quatro do tipo A-150 Lightships, a companhia voa, em média, 2.000 horas por mês.

No Brasil, durante vários anos a ABC operou um “blimp” do tipo A-60 para publicidade e cobertura de televisão. Essa aeronave, em 2002, operou, por um curto período, em missão de policiamento na cidade do Rio de Janeiro. Foi substituída por uma do tipo A-150, que se encontra operando em São Paulo.

Empreendimentos audaciosos de aeronaves mais leve que o ar (LTA) vêm despertando a atenção do setor de transporte aéreo. São projetos que possibilitarão ressuscitar a era dos grandes dirigíveis para o transporte de passageiros e carga, como o Aeros ML (D1) da Aeros Corporation, de estrutura rígida. Direcionado para vôos “charter” de curta duração, atendendo o turismo de luxo, o Aeros ML poderá acomodar oitenta a duzentos passageiros com nível de conforto semelhante aos navios de cruzeiro. Para o transporte de cargas pesadas, de dimensões irregulares a companhia apresenta como solução os Aeros D-4 e Aeros D-8, com capacidade planejada para transportar até oitocentas toneladas.

No Reino Unido, a Advanced Technologies Group (ATG) investe no futuro das suas aeronaves em vários campos de atividade. A ATG está desenvolvendo três séries diferentes de produtos: o AT-10, um pequeno dirigível com dois motores diesel para vigilância policial, publicidade e cobertura de televisão; o StratSat, um dirigível estacionário de longa autonomia para servir como plataforma de equipamentos de comunicações e vigilância; e a série SkyCat com suas três versões de LTA: o SkyCat 20, o SkyCat 200 e o SkyCat 1000, respecti-

vamente com a capacidade respectiva de vinte, duzentas e mil toneladas de carga útil.

Empregando *design* futurista com características de aeronave mais leve que o ar somado à tecnologia empregada nos *overcrafts*, a série SkyCat poderá operar em qualquer superfície plana, na terra ou na água, sem a necessidade da infra-estrutura de solo, graças a um revolucionário sistema de pouso e decolagem – o *air-cushion landing*.

Entretanto, os projetos mais interessantes para um futuro próximo são da companhia alemã CargoLifter. Explorando os princípios básicos dos LTA, o CL-75 e o CL-160 estão sendo projetados para o transporte de cargas de 75 e 160 toneladas. Com sua característica peculiar de possibilitar o processo de carga e descarga pairando na vertical do local de operações, o CL-160 deverá revolucionar o transporte de cargas especiais.

Porém não é apenas a tecnologia empregada que faz o CL-160 uma aeronave tão revolucionária, mas a forma como essa tecnologia será aplicada no desenvolvimento de uma rede logística global com a finalidade de atender as necessidades específicas de um mercado de cargas volumosas. Com aproximadamente 550.000 m³ de gás hélio distribuído pelos 260 metros de comprimento do seu casco, o CL-160 poderá recolher carga do cliente a partir da fonte e transportá-la diretamente até o sumidouro. Viajando pelo ar, todos os obstáculos típicos do transporte terrestre serão evitados. Ruas estreitas, curvas fechadas, limitações de pontes e viadutos, rampas muito inclinadas e mesmo a falta de estradas ou hidrovias passarão a constituir fatores de incentivo ao emprego dos dirigíveis de carga.

Não dependendo da infra-estrutura complexa e dispendiosa dos aeroportos, esse meio de transporte deverá economizar tempo e evitar os transtornos provocados nas rodovias pelas enormes carretas que comumente se encontram pelo interior do país



transportando peças de usinas e variados tipos de plantas industriais. Entretanto, outras atividades também oferecem oportunidades de mercado para as aeronaves mais leves que o ar.

4 - As Potencialidades de Emprego dos Dirigíveis

O paredão das serras do Mar e da Mantiqueira, outrora um obstáculo natural ao lento desenvolvimento em direção ao interior, bem como uma política econômica exterior quase sempre voltada para negócios ultramarinos, resquício de uma herança legada pelos colonizadores portugueses, devem ser considerados, na atualidade, apenas como registros curiosos da nossa história.

Como o lento crescimento dos fatores dinâmicos da econômica brasileira estava, intimamente, ligado ao carente sistema de transportes que era usado na busca e escoamento das riquezas nativas, os caminhos se transformaram, mais tarde, em rodovias e, em conseqüência, desenvolveu-se uma mentalidade voltada para o transporte rodoviário.

Contudo o volume físico das trocas nas vias internas e o aumento progressivo do nosso comércio exterior estão criando uma demanda por novas soluções para o problema da circulação de cargas, casos típicos a serem equacionados pela Engenharia de Transportes.

O uso de dirigíveis no segmento do transporte aéreo, dentro da filosofia básica de emprego que se pretende adotar, estará voltado para a complementação das demais modalidades de transporte.

Por meio de um processo de simples amostragem e para que se tenha uma visão panorâmica do quadro de cargas e serviços que poderiam ser objeto de aplicação dos dirigíveis, podem ser mencionados vários segmentos:

4.1 Campo Militar

Na Segunda Guerra Mundial, os dirigíveis foram muito utilizados em missões de patrulha marítima e de escolta de comboios de navios contra a ameaça dos submarinos alemães. Segundo registros da US Navy, nenhum navio foi afundado pelo inimigo enquanto esteve sob a escolta dos dirigíveis.

Recentemente, o NORAD (North American Aerospace Defense Comand) requisitou fundos para desenvolver protótipos de dirigíveis. A pretensão é operar dez dirigíveis não tripulados de vigilância, a 70.000 pés de altitude, suficientes para prover uma cobertura contra ameaças aéreas e marítimas.

No contexto nacional, existem várias possibilidades de emprego, tais como: plataforma de equipamentos militares para o cumprimento das missões de patrulha marítima, alarme aéreo antecipado, sensoriamento remoto, busca e salvamento e, até mesmo, transporte de tropas.

O Brasil não possui uma aeronave de patrulha marítima adequada para patrulhar o extenso mar territorial nacional. Dirigíveis poderiam executar essas missões com custos operacionais inferiores aos aviões de patrulha P-3 Orion, que a Força Aérea tenciona adquirir dos Estados Unidos.

É importante, também, considerar o aspecto estratégico do emprego dessas aeronaves nas áreas de fronteira da Região Amazônica, com objetivo de marcar a presença naquelas regiões remotas e servir como fator de integração e desenvolvimento nacional. No Oeste e Norte da Região Amazônica, existem inúmeros pelotões de fronteira do Exército isolados da civilização, e os únicos meios de transporte disponíveis para apoiá-los são as antigas, porém eficientes, aeronaves C-115 Búfalo da FAB. Ocorre que essas aeronaves estão em processo de desativação e serão substituídas pelos C-130



Hércules, que, por sua vez, encontram restrições para operar nas precárias pistas de muitas dessas localidades.

Dirigíveis seriam a solução para o apoio logístico dessas comunidades e dos futuros destacamentos militares que necessariamente deverão ser implantados em decorrência da urgência de se guarnecer a fronteira daquela região, a fim de garantir a soberania nacional contra ameaças, como a do narcotráfico que financia guerilhas em alguns países limítrofes.

As vantagens do emprego dos dirigíveis no campo militar são amplas. Além disso, o emprego militar configura-se um excelente campo de provas para atestar a qualidade dos produtos, o que serviria para impulsionar a “decolagem” dessas aeronaves ainda estigmatizadas pelo acidente do *Hindenburg*, em 1933, nos Estados Unidos. Sabe-se que os grandes avanços tecnológicos da aviação comercial convencional surgiram em decorrência de investimentos voltados para o emprego do avião, primordialmente, como plataforma de armamento militar.

4.2 Policiamento

A flexibilidade para cumprir diferentes tarefas é uma outra característica dos dirigíveis que merece ser destacada. A mesma aeronave pode ter os módulos das suas cabines operacionais substituídos por equipamentos típicos para determinadas missões e, rapidamente, ficar qualificada para o cumprimento de outras atribuições.

Na atualidade, os helicópteros estão sendo largamente utilizados pelas polícias na maioria das grandes cidades. Entretanto, se comparados com os dirigíveis em missões de apoio às atividades policiais, as vantagens destes ficam bastante evidenciadas. Uma delas é a ausência de ruídos, característica operacional que possibilita monitorar diuturnamente amplas áreas com discrição, sem perturbar o cidadão. Os helicópteros, em

média, a cada duas horas necessitam retornar à sua base para reabastecer, enquanto os dirigíveis podem permanecer no ar por períodos de tempo que podem ser medidos em dias, além de possuir capacidade para transportar sofisticados equipamentos de vigilância, incluindo *data links*, o que possibilita aos planejadores o acompanhamento das ações em tempo real.

A polícia do Rio de Janeiro teve a oportunidade de comprovar as vantagens operacionais do “blimp”, no curto período de tempo em que ele esteve em serviço, em 2002. Guarnecido com sofisticados equipamentos de comunicações, de visão noturna e com sensores infravermelhos de longa distância, era uma arma poderosíssima para o serviço de inteligência policial e para o apoio direto às operações de combate ao tráfico de drogas. Entretanto, por motivos políticos, foi cancelado o contrato de prestação de serviço com a operadora.

4.3 Turismo

Comprovada a segurança das operações das aeronaves mais leves que o ar, outro mercado está se abrindo no segmento do turismo. A exemplo do que já está ocorrendo em Las Vegas, no Golfo da Califórnia e no lago Constance, na Alemanha, onde “blimps” com capacidade para dez ou doze passageiros estão oferecendo passeios turísticos, o Brasil, pelas suas belezas naturais inigualáveis, apresenta um enorme potencial a ser explorado.

As características operacionais dos dirigíveis, mesmo os de grande porte, com seus vôos em baixas altitudes e o reduzido nível de ruídos dos motores, são ideais para transporte de turismo. Cruzeiros aéreos com todo o conforto para atender às exigências dos passageiros, à semelhança daqueles realizados, a mais de setenta anos, pelo Zeppelin e Hindenburg, poderiam propor-



cionar passeios fantásticos por lugares como o pantanal mato-grossense, a floresta amazônica ou partes do nosso imenso litoral. Nenhum outro meio de transporte possibilitaria realizar um empreendimento dessa natureza sem qualquer espécie de dano ao meio ambiente, principalmente, se seus motores forem movidos a álcool ou outro combustível renovável.

4.4 Comunicações

Em 2001, o consórcio anglo-americano liderado pela Advanced Technologies Group (ATG), que inclui a Raytheon, Marconi e Qinetiq, assinou contrato com a Malásia para o desenvolvimento de dirigíveis estratosféricos para emprego como plataformas de comunicações e vigilância, abrindo mais um mercado para essas aeronaves.

O StratoSat, um dirigível não tripulado, com capacidade de manter posição fixa por cinco anos em altitudes superiores às aerovias comerciais (60.000 a 70.000 pés), equipado com motores movidos a energia solar, poderá carregar *transponders* para os serviços de telefonia móvel, *broadband internet*, sinais de rádio e televisão digitais, etc. Fornecerá as mesmas vantagens de um satélite de comunicações a um custo inferior e ainda poderá ser recuperado ao final do período.

Enquanto tais projetos encontram-se na fase embrionária de desenvolvimento, diversos “blimps” estão prestando serviços como plataformas de equipamentos de emissoras de televisão em cobertura de grandes eventos a céu aberto, com absoluta eficiência.

4.5 Transporte de Cargas

Entretanto, o campo mais promissor que se vislumbra é o emprego dos grandes dirigíveis no transporte aéreo de cargas especiais.

Como cargas especiais consideram-se as plantas industriais de peso e dimensões que

dificultam seu deslocamento pelos meios convencionais, tais como: turbinas geradoras, conversores e transformadores para usinas elétricas, que demandam carretas especiais, infernizando o trânsito nas rodovias. Induense, ainda, as torres de prospecção de petróleo na selva ou no mar, bem como as de telecomunicações, sinalizações e serviços de apoio aéreo e marítimo e produtos químicos e petroquímicos que, por sua periculosidade atentam contra a segurança das pessoas e do meio ambiente, em caso de acidente.

Na década de setenta, uma viagem de carreta rodoviária do porto de Paranaguá até Foz do Iguaçu, transportando componentes da Usina de Itaipu, demorava até 25 dias. Um dirigível teria condições de transportar essa mesma carga em apenas um dia, economizando tempo e evitando transtornos para os demais usuários das rodovias.

O emprego de novas tecnologias na construção de dirigíveis de grande porte apresenta-se como uma solução logística para o transporte dessas cargas especiais de volume e peso superiores à capacidade de carga de aviões, vagões ferroviários ou caminhões, desde a sua origem até o sumidouro. Tais cargas sofrem enormes restrições de toda ordem no transporte por via terrestre em função de fatores tais como : capacidade do piso de rodovias, pontes e viadutos, largura das vias, altura dos viadutos, etc.

Esses óbices poderão ser superados com o emprego de dirigíveis do tipo CL-160. Veículos dessa natureza, pairados sobre o local de operação, que tanto pode ser o pátio de uma indústria como uma plataforma marítima, poderão ter a sua carga içada por guindastes, suavemente transportada pelo espaço aéreo, na altura que for mais conveniente e, no final do percurso, cuidadosamente baixadas no exato ponto de emprego. Tudo isso sem depender da necessidade da complexa infra-estrutura dos



demais meios de transporte, que demandam portos, aeroportos, rodovias, ferrovias, estações e ações de transbordos.

Utilizando tecnologia diferente na construção e operação, o projeto SkyCat 1000 necessitará apenas de uma área plana, sólida ou líquida, para a operação de pouso e decolagem pelo seu sistema *air-cushion landing*. Toda a carga útil a ser transportada – equivalente à carga de dez *Boings* 747 - será carregada por meio de rampas e acomodada no interior do casco.

Há possibilidade de essas aeronaves se apresentarem como uma solução revolucionária para um determinado nicho do mercado de transporte logístico, de uma forma rápida e segura, economizando tempo e minimizando os custos dos meios convencionais encarecidos por inúmeras operações durante as várias fases do transporte, principalmente quando se trata de cargas especiais de grandes volumes. No entanto, há que se aprofundar as pesquisas, a fim de se demonstrar a viabilidade do projeto.

Estudos independentes, citados pelo fabricante CargoLifter, dão conta da existência de um mercado potencial de transporte de três milhões de toneladas por ano de cargas adequadas a esse modal, significando que o mercado global poderá empregar até duzentas aeronaves do tipo CL-160.

A África e a América do Sul, por suas características geográficas, são continentes de grande potencial para o emprego dos dirigíveis de carga.

No Brasil, a inexistência de uma adequada rede de transportes na maior parte das regiões interioranas abre uma ampla oportunidade de mercado para essa modalidade de transporte se estabelecer definitivamente.

5 - Conclusões

O objetivo deste artigo foi apresentar uma amostra das potencialidades do emprego dos dirigíveis de grande porte no transporte de

carga aérea com a finalidade de divulgar as pesquisas iniciais sobre o tema, com vista à elaboração de um trabalho científico mais detalhado, em um futuro breve.

A utilização desse meio de transporte não se trata de uma inovação, mas o resgate de uma idéia antiga, que já comprovou utilidade e importância na sua fase áurea, abandonada em benefício do desenvolvimento dos aviões convencionais.

A nova geração de dirigíveis, de tradicionais e novos fabricantes, vem despertando a atenção do setor de transporte aéreo. Companhias em vários países, como a americana Aeros, a alemã CargoLifter, o consórcio inglês Advanced Technologies Group e outras de menor expressão, estão investindo vultosas somas em dinheiro na construção e desenvolvimento de grandes projetos de aeronaves mais leves que o ar para transporte de cargas pesadas, acreditando na viabilidade do empreendimento.

As possibilidades de emprego dos dirigíveis em vários setores da atividade humana são amplas. No segmento militar, destaca-se o aproveitamento em missões de patrulha marítima, vigilância das fronteiras e transporte logístico militar, mas também existe potencial de mercado nas atividades de apoio às polícias, turismo e comunicações. Entretanto, é no transporte de cargas especiais que se acredita existir a maior possibilidade de aproveitamento dessas aeronaves.

As leis de proteção ambiental restringem, cada vez mais, a implantação de grandes projetos. Diante desse fato, a efetivação do transporte por dirigíveis significará um grande passo no sentido do desenvolvimento sustentado, porque não gera poluição e não necessita de grandes obras de infraestrutura no solo. Além do baixíssimo nível de ruídos dos motores, o combustível gasto no deslocamento da aeronave é mínimo e pode ser de origem renovável, como o álcool ou óleo vegetal, evitando a poluição do ar.



Embora significativos investimentos estejam voltados para o desenvolvimento de dirigíveis, trata-se de um tema ainda pouco discutido, que carece de estudos mais

profundos, a fim de possibilitar conclusões embasadas em fundamentos científicos sobre a viabilidade do seu emprego em transporte aéreo.

Referências

1. AEROS-ML. Disponível em: <http://www.aeros-airships.com/aeros-ml.asp>. Acesso em 24 mar. 2003.
2. CARGOLIFTER'S Dream Not Just a Load of Hot Air. Disponível em: <http://www.lloydlist.com/>. Acesso em 02 jan. 2003.
3. CHRISTOPHER, John. Building Better - Blimps. *Jane's Defence Weekly*. Coulsdon, Vol 36, nº 17, p 24-27, 24 Oct. 2001.
4. CL-160 – THE VISION. Disponível em: <http://www.cargolifter.com/>. Acesso em 24 mar. 2003.
5. DONE, Kevin. *Stratospheric Deal May Relaunch Era of Airship*. National News. Financial Times, nov. 13, 2001.
6. ESTADOS UNIDOS. Federal Administration Aviation. *Advisory circular: type certification-airships*. Washington, DC: FAA, 1992.
7. FURUZAWA, José Carlos Yoshio. *Estimativa de Custos no Transporte Aéreo Brasileiro de Carga*. Rio de Janeiro, M. Sc., Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ, 1999.
8. HUANG, C.J.; DALTON, Charles. *Cargo Transportation By Airships: A Systems Study*. University of Houston, Houston. 1976. 214p.
9. J. WHITE, William. *Airships for the Future*. New York: Stirling Publishing Co., Inc., 1978. 160p.
10. JACKSON, Paul (Ed.). *Jane's – All The World's Aircraft – 2002/2003*. Coulsdon: Jane's information Group Limited, 2002. p749-767.
11. KIWIELEWICZ, Maurício. Considerações Futurísticas Sobre o Uso de Dirigíveis Aéreos na Marinha do Brasil. *Revista Marítima Brasileira*. Vol. 115, nº 1/3. 321p. p159-163. Fev/mar. 1995.
12. LAVANÉRE-WANDERLEY, Nelson Freire. *História da Força Aérea Brasileira*, 2ª ed. Rio de Janeiro. Departamento de Imprensa Nacional, 1975. 450p.
13. NAYLER, Arnold. Return of the Giants. *Airframe Construction*, Feb/Mar. 2001.
14. ROOLINGS, Grant. Mother of all Airships. *New Scientist*, 6 Jan. 2001.
15. ROITAU, Jens. British Group Rethinking Airship For Wide Range of Applications. *Aviation Week & Space Technology*. Bedford, 23 Sep. 2002.
16. SANTOS, Murillo. *A Evolução do Poder Aéreo*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Limitada, 1989. 179p.
17. SCOTT, Phil. Airships Rise Again. *Emirates Inflight*. Issue nº 158, may. 2001.
18. VASCONCELOS, Yuri. Inteligente e Sem Piloto. *Revista Pesquisa FAPESP*. São Paulo, nº 84, p 66-69, fev. 2003.
19. A Volta do Blimp. *Notícias Goodyear*, São Paulo. Ano VI, nº 17, p 26-29, jan. 2003.



O Avião na Campanha do Contestado

Ten.-Cel.-Int. R/R Alcyr Lintz Geraldo





Os Primórdios da Aviação

Como é do conhecimento geral, no dia 23 de outubro de 1906, nosso grande patrício Alberto Santos Dumont realizou, por seus próprios meios, o primeiro vôo do mais pesado que o ar . A humanidade foi, assim, brindada com a descoberta da dirigibilidade aérea.

É evidente que algumas conseqüências resultaram desse fato. As nações industrializadas cuidaram de fabricar aviões. Nasceu, também, o interesse do emprego militar do novo engenho com que os homens contavam. E, em 1911, o avião teve seus passos iniciais como arma de guerra em uma contenda entre a Itália e a Turquia. Os italianos, no ano anterior, adquiriram do fabricante francês Louis Blériot alguns aviões também chamados Blériot. Essas aeronaves realizaram missões de reconhecimento (a primeira em 23 de outubro de 1911), de bombardeio (01 de novembro) e de fotografia aérea, já em 1912. Grande figura da aviação italiana nessas missões foi o capitão Carlo Piazza.

A aviação não tardou em chegar ao Brasil eis que Gastão de Almeida, em 1910, utilizando um avião importado, realizou o primeiro vôo em nossa terra. O vôo, a princípio, era um arriscado esporte a que não ficou indiferente um tenente de infantaria do Exército, Ricardo João Kirk. Nascido em Campos, no Estado do Rio de Janeiro, em 1874, foi declarado alferes em 1893 já que se matriculara na Escola Militar em 1891 e promovido ao posto de primeiro-tenente em 1898.

Entusiasmado pela aviação, voou, pela primeira vez, em um avião pilotado por Roland Garros sob os auspícios da Queen Aviation Company Limited, de Nova York, empresa de demonstrações aéreas que chegara ao Rio de Janeiro com seis aviões Blériot, um Nieuport e um Demoiselle e diversos ases da aviação francesa entre os quais Garros.

Após o episódio supra referido, recebeu as primeiras lições de vôo, ministradas por Ernesto Darioli, piloto italiano, na região de Santa Cruz, no Rio de Janeiro. e cursou a École d'Aviation d'Étampes, na França, tendo recebido seu *brevet* em 22 de outubro de

1912. Tornou-se, assim, o primeiro aviador militar brasileiro.

Dedicando-se ao Aeroclube Brasileiro, dele recebeu a missão de adquirir aviões para aquela instituição. Retornou à Europa de onde regressou em 6 de abril de 1914 com as aeronaves e os sobressalentes necessários a seu funcionamento. Em 24 de maio daquele ano, foi vencedor de uma prova de velocidade realizada no Rio de Janeiro entre um avião francês, Morane Saulnier, por ele pilotado, e um outro, Blériot SIT, italiano, pilotado por Ernesto Darioli, dessa nacionalidade, instrutor e grande amigo de Kirk.

Os militares brasileiros, atentos ao desenvolvimento da arte bélica nas grandes nações, não deixaram de se entusiasmar ao ver o avião participando como arma de guerra durante a Primeira Guerra Mundial.

A Campanha do Contestado

Criada a província do Paraná em 1853, nasceram questões de limites entre ela e a de Santa Catarina que reivindicava áreas que a primeira alegava serem suas. Esse fato, de um lado, e de outro, a construção da estrada de ferro São Paulo – Rio Grande do Sul que atravessava locais onde se cultivava o produto-rei da região, a erva-mate, fizeram com que as conseqüências sociais e políticas daí resultantes descambassem na campanha do Contestado. Com efeito, grandes propriedades rurais surgiram e, com elas, o *coronelismo*. A mão-de-obra era composta por pessoas verdadeiramente simplórias, desprovidas de qualquer tipo de conhecimento, reduzidas a mais vultosa humildade. Mais uma vez se manifestava o velho drama que marcou a chamada República Velha: latifúndio, coronelismo, ignorância, miséria. Adicione-se o contingente de arrivistas que chegou ao local à vista da construção da estrada de ferro. Destarte, instala-se o império da força, da violência, do “*prélio terrível das armas*” para solucionar os mínimos conflitos.



A população trabalhadora representava grande caldo de cultura para o fanatismo. Assim, surgiu na região em 1911, um cidadão que se intitulava Monge José Maria, que fora soldado do Exército e desertara da Força Pública do Paraná. Apresentava-se como irmão de outra figura mística que andara pelo local, pelos idos de 1882, com discurso religioso e realização de *milagres* relativos a curas de enfermidades. Protegido a princípio por um troço de doze seguranças, o número destes foi aumentando consideravelmente o que bafejou José Maria com as lideranças política e militar.

O ano de 1912 vem encontrar José Maria estacionado em Taquaruçu, próximo à cidade catarinense de Curitiba. Perseguido pela Força Pública de Santa Catarina, estabeleceu-se em Irani, no território do Paraná, onde ocorrem nossos combates para derrubar José Maria.

Atendido pela Força Terrestre, travam-se entre ela, a Força Pública paranaense e a força de José Maria, os chamados *quadros santos*, significativos combates como os de Irani, Taquaruçu e Camaguatá. em que esses foram vencedores. Os seguidores de José Maria, dispostos de maior número de combatentes e do conhecimento profundo da região, emboscavam com frequência seus inimigos do que resultavam perdas humanas em suas fileiras, por morte ou deserção, e abandono de material bélico o que trazia maiores recursos aos revoltosos.

Na luta de Irani, morre o *monge* José Maria. Guia a turba uma Joana D'Arc cabocla, a Virgem Maria Rosa, e os agora seus comandados se estendem por áreas cada vez maiores. É curialmente sabido que o homem não combate sem aqueles recursos fundamentais à sua sobrevivência como ser humano. Não havendo entre os *quadros santos* sequer a mínima noção de Logística, partem eles ao saque em vista do suprimento mais fundamental.

O Emprego da Aviação

Os militares brasileiros, atentos ao desenvolvimento da arte bélica nas grandes nações, não deixaram de se entusiasmar ao ver o avião como arma de guerra no conflito entre a Itália e a Turquia, como foi visto. E realizando, como tal, seu curso primário durante a primeira guerra mundial.

Destarte, em abril de 1914, o general Carlos de Mesquita, comandante das tropas legalistas no Contestado comunicou ao Ministro da Guerra, general Vespasiano Gonçalves de Albuquerque e Silva, a oferta gratuita de seus serviços, que fizera o aviador Cícero Marques, ex-instrutor e um dos primeiros responsáveis pela Escola de Aviação da Força Pública do Estado de São Paulo, fundada pela Lei 1395, de 17 de dezembro de 1913, quando presidia aquela unidade federativa o Dr. Francisco de Paula Rodrigues Alves. Para combater os sertanejos amotinados, ele pedira apenas um avião da Escola Brasileira de Aviação já que o motor da aeronave que possuía era insuficiente para as missões que teria de desempenhar. O oferecimento não foi aceito.

Entretanto, em 12 de setembro de 1914, assumiu o comando da força federal o general Fernando Setembrino de Carvalho. E, quatro dias depois, solicitou ao general Vespasiano que colocasse à sua disposição o tenente Ricardo Kirk, com os meios precisos ao desempenho das missões que lhe caberiam, a quem, segundo suas palavras em relatório dirigido ao ministro da Guerra:

“tocaria a primazia de inaugurar na América, em operações de guerra, o delicado serviço de explorações aéreas.”

E por que o fazia? Ainda, a teor do documento retro falado, porque

“.....era preciso reconhecer. Era preciso assinalar a existência e posição dos redutos, operação fácil para aviadores adestrados e valentes.”



O ministro da Guerra, o mesmo que meses antes negara o pedido do general Carlos de Mesquita, resolve aceder ao pedido do general Setembrino e, assim, o primeiro-tenente Ricardo Kirk foi designado, juntamente com seu instrutor e amigo Ernesto Darioli, contratado pela União Federal, para missões no teatro de operações do Contestado. Teria aquela autoridade evoluído de opinião em tão pouco tempo? Ou o general Setembrino lhe despertava maior confiança? Ou, ainda, seria porque Cícero Marques não era militar e o caso era de natureza bélica?

Como tudo na vida, o fato teve prós e contras.. Efetivamente, Kirk e Darioli eram, respectivamente, Diretor Técnico e Instrutor de Vôo no Aero-Clube do Brasil que emprestara também os aviões que os acompanhavam e que o governo requisitara para constituírem os meios aéreos a serem empregados naquele teatro. Com tais aeronaves, remanescentes da Escola Brasileira de Aviação, de Gino Bucelli & Cia., que fechara as portas, pretendia o Aero-Clube fundar sua própria escola de aviação. Mas, por outro lado, significou o primeiro emprego da aviação em feitos militares não só no Brasil como também no Novo Mundo.

Ricardo Kirk e Ernesto Darioli partiram do Rio de Janeiro por via férrea no dia 19 de setembro de 1914. Acompanhavam-nos quatro aviões Morane Saulnier e um Blériot que seguiam, desmontados, na mesma composição. Desafortunadamente, um Morane e o Blériot explodem e se incendiam. Atingidos que foram por fagulhas emanadas da locomotiva que puxava o trem em que viajavam.

Como se sabe, a Aviação carece de uma infra-estrutura mínima em terra para seu pleno funcionamento. Assim, ao chegar ao local da luta, Kirk, constrói pista e hangares em Porto União. Para tal, contou com soldados e a participação, indenizada, do *coronel* Amazonas

de Araújo Marcondes. Hangares também são levantados em Canoíhas, Santa Catarina, em Rio Negro, Paraná, tudo sob o dinâmico comando de Kirk os quais, lamentavelmente, não foram utilizados.

Isso posto, ainda faltavam suprimentos de material bélico. Kirk e Darioli voltam à, então, Capital Federal para obter, na Fábrica de Cartuchos de Realengo, granadas de obuseiro de 10,5 cm com adaptação para uso em aviões, já que nada havia no Brasil de então para a realizar bombardeio aéreo.

Aos albores de 1915, Kirk e Darioli retornam ao local da luta. Levam além da munição, o mecânico italiano Zanchetti Francesco. Satisfazem, assim, mais uma exigência da aviação: a presença de competentes mecânicos para manter eficiente a disponibilidade das aeronaves.

A primeira atividade de vôo ocorreu no dia 04 de janeiro de 1915. O vôo durou mais de uma hora e ocorreu na área de Porto União e sobre os rios Iquassu e Timbó. A falta de experiência e, até mesmo, de conhecimento das coisas do ar levaram Kirk e Darioli a se enganarem quanto às condições atmosféricas em terra e no ar. Assim, em 19 de janeiro, traídos pelo forte calor que fazia em terra, partiram para uma missão de reconhecimento. A 2.000 metros de altitude, a temperatura atingira cifras negativas e os dois pilotos muito sofreram, pois não levaram abrigos convenientes.

No início de fevereiro, a tarefa dos aviadores foi aumentada pois às missões de reconhecimento adicionaram-se as de bombardeio Os *quadros santos* de José Maria, baseados em Santa Maria, resistiam tenazmente. A tropa federal sofria baixas consideráveis o que levou o general Setembrino a optar pelo bombardeio aéreo. Os aviões, para alcançar Santa Maria, teriam de atravessar as serras do Caçador (Serra do Espigão, mais tarde) e da Taquara Verde, duas



muralhas de altitude muito elevada O desafio era muito para os aviadores: O mau tempo era constante, a região sujeita a brumas e escondida por cerrada mata. Kirk não desanimou. Concebeu uma rota entre os dois montes que, tendo por pontos de referências as estações ferroviárias de São João e Calmon, chegaria a Caçador. Ali, imaginou Kirk a construção de um campo de apoio bem como de outro em Tapeira do Claudino, onde ficaria um depósito para as bombas. Estando tudo pronto, a primeira missão de bombardeio foi prevista para o dia 01 de março de 1915. Os três aviões foram denominados, respectivamente, *general Setembrino*, o maior deles, um biplace, com motor de 90 HP e asa com pára-sol, o *Iguaçu* e o *Guarani* ambos monoplaces, 80 HP.

Em que pese um acidente ocorrido com Kirk, no dia 25 de fevereiro, pilotando o *General Setembrino*, que, ao realizar um pouso forçado, capotou e ficou completamente destruído, a missão de bombardeio foi marcada para o dia 01 de março de 1915.

Efetivamente, naquela data, Kirk e Darioli partiram para cumpri-la com o intervalo de dez minutos entre as duas decolagens. Todavia, ainda era muito difícil, da altitude dos aviões, divisar referências no solo. Kirk idealizou que fossem feitas fogueiras e colocados lençóis brancos nas copas dos pinheiros. Tudo muito elementar, como se vê. Darioli, com pane no motor, desorientado, volta auxiliado por uma bússola e pela navegação *ferrodrômica*, vale dizer, seguindo a rodovia para Palmas. De Kirk, só chegaram notícias, no fim da tarde, por meio de um telegrama do delegado da Colônia Gomes Carneiro comunicando que o avião havia caído no quilômetro 42 da estrada de Palmas àquela Colônia e que o aviador estava morto.

Um carroceiro, Ricardo Pohl, afastou o que restara do avião e fincou tosca cruz no local com os seguintes dizeres (ortografia da época):

**“AQUI FALECEO DE DESASTRE O AVIADOR
KAP RICARDO KIEQUEN – 1º DE MARÇO DE
1915”.**

A prefeitura de General Carneiro substituiu a primitiva cruz por outra de concreto a conhecida *Cruz do Aviador*. A inscrição retro foi reconstituída, em bronze.

Por derradeiro, põe-se a interrogação: Por que Kirk caiu? Jamais se soube ao certo a causa do acidente. Formula-se hipótese mais razoável: o avião teria batido com a asa em uma elevação ou no alto dos pinheiros possivelmente, desorientado, tentando um pouso.

Assim, termina com lágrimas esta primeira página de ardor, arrojado, responsabilidade e competência (para a época), qual se converteu num ícone para a Aviação Militar, que estava nascendo, para a de ontem, para a de hoje, para a Força Aérea Brasileira.

Tenente Ricardo João Kirk,

Tua memória, sempre reverenciada pelas gerações posteriores, para as quais foste um exemplo, jamais será esquecida. Há um pedaço de ti em cada componente da Aviação Militar e da Força Aérea Brasileira, seja de quadro for.

Glória, pois, a teu impoluto nome, tenente Ricardo Kirk!

Referências:

1. CANAVO FILHO, José OLIVEIRAMELO, José de – *Asas e glórias de São Paulo*. 2 ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado.

2. INSTITUTO HISTÓRICO E CULTURAL DA AERONÁUTICA – *História Geral da Aeronáutica Brasileira*. Belo Horizonte; Rio de Janeiro, Editora Itatiaia, 1988. 3 v.

3. LAVENÈRE WANDERLEY, Nelson Freire – *História da Força Aérea Brasileira* – 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Aeronáutica, 1974.



Instrução Para o Patrimônio Cultural do Comaer

Cap.- QFO Vilma Souza dos Santos



...adas de descaso, saques e abandono dilaceraram a memória da Aeronáutica nacional e de seu maior ícone, Santos Dumont, o pai da aviação. Mas há quem tente salvá-la

1 - Introdução

No 8º Fórum Estadual de Museus, ocorrido em 2002, na cidade de Rio Grande, RS, foram discutidos os princípios orientadores para uma política nacional de preservação do patrimônio cultural brasi-

leiro, bem como sua valorização e difusão. Dessas três idéias principais, podemos inferir que somente se preserva aquilo que se valoriza e, em decorrência disso, surge o sentimento de orgulho em divulgá-lo.



Mas que relação podemos fazer entre a preservação e as organizações militares? Para Stoner, “organizações são essenciais porque guardam e protegem a maior parte do conhecimento que nossa civilização juntou e registrou.”¹ Isto é, nossas Unidades são organizações formais, necessárias porque preservam o conhecimento, registrando-o e guardando-o, mas principalmente fazendo uma ponte permanente entre gerações passadas, presentes e futuras. Segundo Stoner, esses registros são responsáveis pelo constante dinamismo da ciência e de outros campos do conhecimento, inclusive o aeronáutico.

Diante do exposto, o assunto aqui abordado é, ao mesmo tempo, importante e preocupante, uma vez que não existe no COMAER procedimentos que orientem os comandantes, diretores e chefes no trabalho de proteção do acervo cultural de suas Organizações, a fim de que esses se sintam seguros na tomada de decisão quanto ao que preservar, o que descartar, como guardar, quando restaurar e como divulgar.

Neste trabalho, será apresentada uma solução para auxílio na conservação dos bens culturais, dispersos pelas inúmeras Organizações do Comando.

Sendo assim, é necessário antes de tudo, expor as origens do patrimônio cultural do COMAER para que o assunto apresentado seja melhor contextualizado no tempo e no espaço.

2 - Origens do Patrimônio Cultural do Comaer

Podemos iniciar o capítulo fazendo a seguinte pergunta: quando se originou o patrimônio cultural do Comando da Aeronáutica? Na criação do antigo Ministério da Aeronáutica, em 1941? Ou muito antes com as primeiras experiências na aviação? Para responder a essa questão, temos antes que definir patrimônio cultural: conjunto de bens culturais de valor reconhecido para um

determinado grupo ou para toda a humanidade. Esses bens formam o patrimônio histórico e artístico que, em suma, é o nosso Patrimônio Cultural, constituído de duas categorias: bens intangíveis (idéias, costumes, crenças, tradição oral, danças folclóricas, etc) e bens tangíveis (bens imóveis e móveis).

O patrimônio cultural do Comando da Aeronáutica originou-se nos primórdios da aviação brasileira com o padre Bartolomeu Lourenço de Gusmão² (1685-1724) e Alberto Santos Dumont (1873-1932), marcos da trajetória do homem na conquista do ar. Outros fatos marcantes podem ser citados nos primeiros passos da aviação brasileira como: a criação da Escola Brasileira de Aviação (1913); a construção aeronáutica com J. Alvear (1º vôo do avião Alvear, em 1914); a Campanha do Contestado (1915); o surgimento da aviação naval (1916); a aviação na 1º Guerra Mundial (1918); a criação da Escola de Aviação Militar, no Campo dos Afonsos (1919); a participação da aviação na Revolução Constitucionalista de São Paulo (1932); a criação do Ministério da Aeronáutica com a junção das aviações da Marinha e do Exército (1941); a criação do Correio Aéreo Nacional (1941); a participação da FAB na Segunda Guerra Mundial (1944); a criação do Centro Técnico Aeroespacial (1946); a do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (1965); e, atualmente, o projeto SIVAM. Essas são algumas referências importantes no estabelecimento das ligações entre os fatos históricos e os testemunhos que compõem a memória da aviação brasileira, hoje dispersos pelas Organizações Militares do Comando. Ou seja, do século XVII até os dias atuais, indivíduos e organizações continuam construindo a história aeronáutica de forma dinâmica e inesgotável, registrada, como já foi dito, por objetos, costumes, conhecimento tecnológico, documentos, edifícios etc.

O órgão governamental responsável pela

¹ STONER, James A. F. e FREEMAN, R. Edward. Administração. Rio de Janeiro. Prentice-hall, 1985.p.4.

² Brasileiro natural de Santos, responsável pela primazia do invento do balão. Portugal, em 1709.



proteção do patrimônio histórico e cultural do Brasil é o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)³. No Comando da Aeronáutica o processo de tombamento de bens patrimoniais é realizado pelo CENDOC com base na IMA 210-2 que trata do assunto.

A título de ilustração, listamos alguns bens imóveis e móveis de interesse do Comando da Aeronáutica, tombados pelo CENDOC e pelo IPHAN: Estação de Comunicação e Auxílio à Navegação Aérea (Belém - PA – BABE- tombada em 28 de fev. 1992): aeronave P-15 Netuno 7009 (Salvador – BA - BASV – 31 ago. 81); o conjunto arquitetônico composto pelo cine-teatro campal, capela e Hangar de Nariz (Parnamirim - Field, Natal – RN – CATRE - tombados na década de 80); a fachada principal do prédio do Comando e a fachada do prédio do Laboratório de Química da EPCAR (Barbacena – MG -10 abr. 1992): o pórtico do antigo portão de acesso à Fábrica de Aviões (Rio de Janeiro - RJ – PAMAGL - 09 jun. 1994); a fachada histórica do prédio da Divisão de Ensino da Escola de Especialistas de Aeronáutica (Guaratinguetá - SP-EEAER - 20 jun.1991): relógio de ponto, marca internacional de fabricação americana (Santa Catarina – FL – BAFL - 08 ago. 1994): hélice de madeira usada pelo avião Taguary, no 1º vôo ao território do Acre (Manaus – AM – BAMN - 11 jul.1986). Além desses, apresentamos igualmente os bens do interesse da Aeronáutica, tombados por outras instituições: Hangar da Base Aérea de Santa Cruz (Santa Cruz – RJ - 30 dez. 1992); a antiga estação de hidroaviões (Centro - RJ - 29 de jan. 1957); estação de passageiros do aeroporto de Poços de Caldas; Casa Encantada (Petrópolis – RJ -17 jun. 1952); a Torre de Atracação de Dirigíveis (Campo de Jequiá - RF-28 jul. 1983) e, finalmente, a Casa de

Cabangu (Santos Dumont – MG - 22 dez. 1949).

Em suma, é importante lembrar o valor da bagagem acumulada em cinco séculos de história da aviação brasileira, como também a responsabilidade que as várias instituições federais, municipais e particulares têm em preservá-la e divulgá-la.

No âmbito do COMAER, três instituições de memória cumprem diretamente essa missão: o Museu Aeroespacial, o Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica e o Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. Cada uma em seu campo específico de atuação. Mas será que isso é suficiente para a efetiva e completa proteção desse patrimônio? Faz-se necessária uma análise detalhada de modo a apontar os diversos problemas ainda existentes no esforço de preservar os bens móveis e imóveis que compõem a memória do COMAER.

3 - Situação Atual

Independente da missão de cada Organização Militar, todas possuem a responsabilidade e o papel de preservar e divulgar a sua história setorial, formando assim, a memória cultural do COMAER.

Nesse contexto, utilizamos o Museu Aeroespacial como parâmetro de análise, por tratar-se de uma OM cuja finalidade precípua é preservar e divulgar, por meio de técnicas específicas, a história da aviação brasileira.

Criado em 31 de julho de 1973, o MUSAL segue a exemplo de outras instituições culturais. Mantém uma política de preservação para acervos bibliográficos, arquivísticos e museológicos que envolvem ações sistêmicas de preservação, conservação e restauração. Entendendo a ação de preservar como o gerenciamento financeiro para a efetivação das fases de tratamento das

³ CONSTITUIÇÃO DE 1934, capítulo III, seção III, art. 46 – Fica criado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, com a finalidade de promover, em todo o país e de modo permanente, o tombamento, a conservação, o enriquecimento e o conhecimento do patrimônio histórico e artístico nacional.



coleções dando ênfase as questões de pessoal, técnicas e processos eficientes para a conservação ou se for necessário a restauração do acervo.

Para manter a integridade física original das coleções, que deverão permanecer tão intactas e utilizáveis quanto possível, o MUSAL segue alguns preceitos, difundidos no meio museológico como os mais atuais na busca da proteção patrimonial. São eles:

- Facilitar a preservação por meio de técnicas apropriadas; isto é, uso adequado de técnicas de conservação incluindo a conservação preventiva (que visa ao monitoramento ambiental das coleções - temperatura e umidade relativa ideais), além de restaurações do acervo com profissionais especializados;

- Permitir o acesso a todo tipo de acervo, por exposições permanentes e temporárias, arquivos, bibliotecas e reservas técnicas abertas ao público;

- Divulgar os acervos, por intermédio da pesquisa das coleções, fazendo da instituição um veículo de investigação e divulgação cultural por meio de produtos relacionados, como por exemplo: publicações de livros, catálogos, informativos ou ainda pela Internet.

A busca da proteção do patrimônio histórico e cultural do COMAER inclui também a sua valorização. E nesse aspecto podemos citar o trabalho que vem sendo desenvolvido, desde 2002, na Universidade da Força Aérea. A divulgação da história da Unidade está sendo implementada por um conjunto de ações decorrentes da pesquisa sobre o Campo dos Afonsos, que extrapola a própria história setorial da Universidade, contemplando outras OM da Guarnição. Esse trabalho de levantamento forneceu subsídios para a elaboração de livro, catálogo e material de propaganda sobre os Afonsos como calendário, cartão-postal, carimbo filatélico, além de uma exposição itinerante; bem como ações efetivas de revitalização arquitetônica da UNIFA. Um trabalho, que

em última análise, contribui para aumentar a auto-estima do efetivo e a valorização da Organização. Preocupado com essa questão, o Exército Brasileiro, desde 1998, utiliza uma orientação sobre a preservação e difusão do seu acervo cultural com o intuito de valorizá-lo.

No entanto, constatamos que não há, na maioria das Unidades do Comando da Aeronáutica, uma metodologia de trabalho visando à preservação da memória cultural. Frequentemente, o MUSAL é consultado em assuntos, como, por exemplo: conservação de álbuns fotográficos das OM; quando e como recorrer aos serviços de um restaurador; quais os itens representativos para compor uma Sala Histórica ou para serem doados ao MUSAL. Temos conhecimento de que, muitas vezes, essa consulta não é solicitada e o trabalho, executado sem qualquer norma. Com isso, observamos a proteção de objetos sem representatividade em detrimento do que realmente é valioso. O comandante da OM decide segundo critérios pessoais, quando deveria decidir a partir de parâmetros teóricos. Dessa forma, quanto do patrimônio histórico da Aeronáutica já se perdeu ou se deteriorou por não ter sido selecionado e preservado segundo técnicas adequadas?

Para que as técnicas de conservação empregadas pelo MUSAL, CENDOC e INCAER possam ser disseminadas no âmbito do Comando da Aeronáutica com o propósito de orientar os comandantes no trabalho de proteção do patrimônio cultural, e em última análise no exercício da cidadania, faz-se necessário criar um documento que padronize ações, aproveitando a experiência dessas três Organizações.

4 - Criação de Uma Instrução do Comando da Aeronáutica

Ficou claro que não existe uma padronização de ações visando à preservação do



patrimônio cultural do COMAER. O que observamos são procedimentos que o INCAER, o MUSAL e o CENDOC, executam baseados em preceitos seguidos por outras instituições culturais do país. A única bibliografia existente é a IMA 210-2 que refere-se apenas ao processo de tombamento dos bens patrimoniais móveis e imóveis.

É possível, entretanto, sanar essa deficiência por meio da elaboração de um documento que contemple informações orientadoras sobre as mais eficientes medidas para a conservação do acervo do COMAER, quer seja arquivístico (documentos, fotografias, negativos, filmes, fitas de vídeo), bibliográfico, museológico (objetos tridimensionais) ou arquitetônico.

Diante do exposto, podemos inferir os benefícios para o Comando com a adoção dessas medidas:

1 - Mudança de mentalidade do efetivo quanto à importância da preservação da memória aeronáutica para a valorização da Força;

2 - Melhora na qualidade global do estado de conservação do nosso patrimônio cultural, ou seja, a longevidade do acervo;

3 - Assessoria aos comandantes no gerenciamento da memória aeronáutica de sua OM;

4 - Redução de diárias para o deslocamento dos técnicos do MUSAL, CENDOC e INCAER.

No que tange aos benefícios para as Organizações Militares, que trabalham diretamente com o patrimônio cultural do COMAER, podemos citar que:

1- Embora à distância, essas organizações poderão fazer um controle mais efetivo dos métodos empregados na preservação das coleções históricas do Comando;

2 - Haverá maior disponibilidade do pessoal técnico para outras missões dentro e fora das suas unidades.

O documento será um canal de comu-

nicação dinâmico entre o MUSAL, CENDOC e INCAER com as OM do Comando, uma vez que as novidades relevantes, poderão ser incorporadas a ICA pelas atualizações.

Não é nossa intenção formar museólogos, arquivistas e bibliotecárias autodidatas nas OM, pois nada substitui a formação acadêmica. Pretendemos apenas disponibilizar informações básicas e facilmente executáveis por todas as OM com o objetivo de orientar os comandantes, diretores e chefes quanto à preservação do patrimônio histórico-cultural sob sua guarda, pelo emprego de métodos de conservação preventiva dos acervos, reduzindo o número de assessorias prestadas *in loco*.

Apresentamos, a seguir, uma sugestão de um sumário do conteúdo da Instrução do Comando da Aeronáutica. Utilizamos, como base, uma publicação semelhante, elaborada pelo Exército.

1-CONCEITOS BÁSICOS

- 1.1- Museu
- 1.2- Sala histórica
- 1.3- Acervo
- 1.4- Bens Patrimoniais

2- AGENTES DA DETERIORAÇÃO

- 2.1- Agentes Ambientais
 - 2.1.1- temperatura e umidade relativa
 - 2.1.2- luz
 - 2.1.3- poluição do ar
- 2.2- Agentes biológicos
- 2.3- Fatores humanos
- 2.4- Desastres naturais

3-CONSERVAÇÃO PREVENTIVA (conceito)

4-CONSERVAÇÃO DE ACERVOS

- 4.1- Bibliográficos
- 4.2- Arquivísticos
- 4.3- Museológicos
- 4.4- Arquitetônicos

5-A RESTAURAÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES

- 5.1- O momento certo da restauração
- 5.2- Soluções reversíveis
- 5.3- A escolha do profissional

Uma vez apontados os problemas derivados da falta de uma Instrução técnica específica, a conseqüente sugestão de solução



e os benefícios decorrentes, é importante fazer uma retrospectiva do tema, destacando os principais aspectos abordados de modo a melhor fixá-los.

Conclusão

Conforme ficou comprovado, existe uma lacuna a ser preenchida no campo da memória aeronáutica no que tange à sua preservação por meio da adoção de métodos de conservação.

No início deste trabalho, demonstrou-se que o patrimônio cultural do Comando da Aeronáutica é o resultado de cinco séculos de acúmulo de valioso conhecimento realimentado dia a dia.

No capítulo seguinte, explicou-se que a situação atual na maioria das OM, no que concerne à conservação do patrimônio cultural é marcada pela ausência de ação.

Por último, foi proposta a elaboração de uma ICA que contemple o assunto conservação de bens culturais, o que trará como principal benefício à orientação a todos os comandantes de Organizações Militares no

trabalho de salvaguarda de patrimônio cultural do COMAER por uniformidade de ações.

Dessa forma, tornou-se evidente que se a proposta for efetuada, os comandantes, diretores e chefes, poderão contar com uma ferramenta de apoio teórico para as tomadas de decisão relativas ao assunto. A proposta proporciona a redução dos custos de diárias com o pessoal técnico do MUSAL, CENDOC e INCAER no trabalho de assessoramento.


Destaca-se, assim, a importância que este tema representa para o Comando da Aeronáutica. A solução encontrada fornecerá subsídios aos comandantes para melhor gerenciar o patrimônio cultural sob sua guarda e, dessa forma, desempenhar o papel de administradores responsáveis pelo cumprimento dos objetivos da organização.

Para finalizar, é importante reafirmar que a valorização do patrimônio cultural do Comando da Aeronáutica tem valor estratégico nacional na afirmação das diversidades regionais, auxiliando nossos comandados na busca da identidade e construção da cidadania em um mundo cada vez mais globalizado.

Referências:

1. ALMANDRADE, Antônio Luiz M. Andrade. *O Museu e sua Função Cultural*. Disponível em: <<http://www.museunet.com.br/Leitura/leitura21.htm>>. Acesso em 8 jun.2002.
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica. *Instrução para o Tombamento de Bem Patrimonial Histórico e Cultural da Aeronáutica* = IMA 210-2. Rio de Janeiro, 1979.
3. CABRAL, Magaly. *Algumas reflexões preliminares sobre conservação preventiva*. In: Anais do III Seminário sobre museus-casas: conservação. Rio de Janeiro, Fundação Casa de Rui Barbosa, 1999.
4. CARTA de Rio Grande. In: 8º Forum Estadual de Museus. Disponível em: <<http://www.museunet.com.br/Leitura/leitura30.htm>>. Acesso em 8 jun.2002.
5. CRESPO FILHO, Jayme Moreira e outros. *Orientação para a preservação e difusão do acervo cultural do Exército Brasileiro*. 2 ed., Rio de Janeiro, Ministério do Exército, 1998.
6. MOREIRA, Deolinda Conceição Taveira. *Patrimônio Cultural Princípios Básicos de Conservação e Causas de Degradação*. Disponível em: <<http://www.museunet.com.br/Leitura/leitura4.htm>>. Acesso em 12 fev.2002.
7. NASCIMENTO JÚNIOR, José. *O Estado e a Cultura*. Disponível em: <<http://www.museunet.com.br/Leitura/leitura31.htm>>.
8. *O QUE É Conservação e Restauração*. Disponível em: <http://www.conservação-restauração.com.br/o_que_e.htm>. Acesso em 19 jun.2002.
9. SANTOS, Fausto Henrique dos. *Metodologia aplicada em museus*. São Paulo, Mackenzie, 2001.
10. STONER, James A. F. e FREEMAN, R. Edward. *Administração*. Rio de Janeiro. Prentice-hall, 1985. p 4.



A blue-tinted photograph showing several soldiers in a training exercise. They are wearing helmets and carrying rifles, positioned in a line. The background is a simple, light-colored wall. The overall scene is a military training environment.

Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica – Necessidade Premente

Maj.-Inf. João Rafael Mallorca Natal



1- Os Primórdios da Infantaria da Aeronáutica

A Infantaria da Aeronáutica teve seu início em 1941, quando foram criadas suas seis primeiras Companhias de Guarda. Posteriormente, nas décadas de 50 e 60, novas Companhias de Infantaria foram criadas, bem como os Esquadrões de Polícia da Aeronáutica (EPA), nas sedes dos Comandos Aéreos Regionais (COMAR).

Todas as unidades/subunidades acima citadas possuíam um caráter predominantemente operativo, sendo a instrução e o adestramento apenas parte de suas atribuições.

Em 1952, houve uma tentativa de criar-se um órgão especificamente destinado a prover a formação e o treinamento para a Infantaria, por meios dos Centros de Instrução Militar (CIM), criados na Base Aérea de Natal (RN), Campo dos Afonsos (RJ), e, ainda, na Base Aérea de Canoas (RS). Este último nunca chegou a ser ativado. Óbices financeiros e sociais, no entanto, prejudicaram o funcionamento de tais Centros, sendo o principal deles o alto custo social do envio de jovens recrutas, das suas cidades de origem, até os Centros de Instrução, onde se ministravam, entre outros, os Cursos de Formação de Soldados e de Cabos. Em decorrência desses e de outros fatores, os CIM foram desativados, em 1959.

Os anos 80 e 90 trouxeram importantes mudanças para a nossa Infantaria, como: a implantação do posto de Coronel, a ativação do Curso de Formação de Oficiais de Infantaria (CFOInf) na AFA, e a criação dos Batalhões de Polícia da Aeronáutica (BPA), e de Guarda e Segurança (BGS), posteriormente redesignados como Batalhões de Infantaria da Aeronáutica (BINFA). Finalmente, em 1999 e 2002, respectivamente, foram criados o COTAR (Centro de Operações Terrestres do COMGAR), bem como os Batalhões de Infantaria da Aeronáutica Especial (BINFAE), de Manaus (AM), e de Canoas (RS).

Fica evidente o aumento, em termos quantitativos, na tropa de Infantaria, em especial a partir dos anos 80. A tal aumento, entretanto, não correspondeu uma melhoria significativa nos aspectos qualitativos, em especial naqueles correspondentes à formação e ao adestramento operacional dos combatentes, bem como à doutrina de emprego.

Essas deficiências no aspecto operacional da Infantaria denotam, de forma inequívoca, a existência de uma séria questão a ser solucionada, como será visto a seguir.

2 - A Inexistência do Centro de Instrução

A evolução da Infantaria da Aeronáutica, nos campos operacionais e doutrinários, foi grandemente prejudicada, em especial, por não ter sido criado, em sua estrutura, e de forma definitiva, um organismo encarregado pelo seu treinamento, adestramento e doutrina de emprego.

A falta desse organismo traduziu-se, em termos práticos, na existência de diversos óbices ao cumprimento da missão de Infantaria, entre os quais podemos destacar a execução dispersa de seus cursos e estágios, com o conseqüente aumento de gastos, e, ainda, a falta de uma doutrina unificada e padronizada de emprego, de vez que a maioria dos cursos e estágios ministrados pelos BINFA são fruto de iniciativas locais, muitas vezes com o apoio de outras Forças Singulares ou Auxiliares.

Como exemplo da duplicidade de gastos decorrente da execução dispersa de cursos, pode ser citado o caso dos Cursos de Segurança e Proteção de Dignitários, ministrados outrora pelo III e VI COMAR. A unificação de ambos os cursos em um só BINFA, no VI COMAR, traduziu-se em uma economia de meios de até 45%, considerando-se uma turma de 40 alunos.

A falta de uma doutrina de emprego, no entanto, é tão ou mais perniciosa que a execução dispersa dos cursos. Sem a doutrina de emprego, não é possível realizar o treinamento de forma padronizada e “científica”. Todo treinamento desprovido de fundamentos doutrinários será, forçosamente, improvisado e empírico. Por outro lado, sem a experiência do treinamento em bases realísticas, é extrema-



mente difícil implantar, consolidar e aperfeiçoar a doutrina, posto que esta é a experiência transposta para os manuais de emprego.

Assim, pode-se observar que o binômio “doutrina/treinamento”, na Infantaria da Aeronáutica, encontra-se num círculo vicioso, cuja única saída vislumbrada está na conjugação dessas atividades em um único órgão, em nível de Unidade de Aeronáutica, o seu futuro Centro de Instrução, chave para uma adequada centralização das atividades de instrução de instrução e doutrina.

3 - O Caminho Para uma Adequada Profissionalização

A solução para os óbices levantados anteriormente é a criação, ativação e efetiva implantação de um órgão destinado a planejar e executar as atividades de treinamento e doutrina da Infantaria da Aeronáutica, denominado Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica, cuja sigla será CIADINF.

O CIADINF, a exemplo de órgãos congêneres, como o Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA), e o Grupo de Instrução Tática e Especializada (GITE), será organizado como Unidade de Aeronáutica, dispondo de TDP própria, bem como sendo classificado como Unidade Gestora Responsável (UGR), podendo assim gerenciar seus próprios recursos em pessoal, material e finanças.

No que tange à sua organização, o CIADINF deve possuir uma estrutura simples e “enxuta”, de forma a adequar as demandas provenientes de sua ativação com os escassos recursos da Força, em especial os de pessoal.

A estrutura preconizada para o Centro está exposta no organograma Fig -1 abaixo.

Em conseqüência da estrutura mencionada, uma TDP igualmente simplificada se impõe, de forma a tornar a organização “leve” e de implantação mais viável. No que diz respeito aos oficiais superiores e intermediários, o CIADINF disporá de um Tenente-Coronel de Infantaria, com o Curso de Comando e Estado-Maior (CEEM), da ECEMAR, para a função de Comandante; dois Majores de Infantaria, para a Chefia das Divisões de Treinamento e Administrativa; seis Capitães de Infantaria, para as Chefias das diversas Seções do Centro.

Os demais militares necessários para o funcionamento do CIADINF são os previstos na proposta de Tabela de Distribuição de Pessoal (TDP), adiante, perfazendo um total de 42 militares. Cabe salientar que uma TDP de tal forma reduzida só é possível com a utilização da mesma doutrina do ILA e do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), ou seja, o CIADINF não possuirá um corpo docente próprio, adotará o critério de instrutores convidados. Tal método, além de demandar menos pessoal no CIADINF, permite que sejam usados os

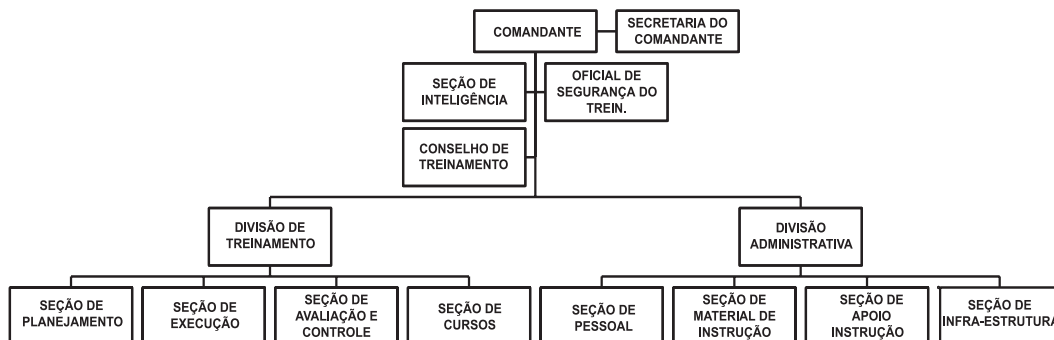


Figura 1 – Organograma do CIADINF



Proposta de TDP																			
	Ten Cel Inf	Maj Inf	Cap Inf	Ten Inf	Ten QOE A SVA	Ten QOE A ARM	Ten QOE A GDS	SO/ Sgts SGS	SO/ Sgts SAD	SO/ Sgts BSP	SO/ Sgts BMB	CB SG S	CB SA D	CB SEM	CB SEL	CB BM B	CB BSP	S1/ S2 SGS /SA D	S2 SAP
Comando	1																		
Seção de Inteligência				1			1												
Secretaria do Comandante													1					1	
Divisão de Treinamento		1																	
Divisão Administrativa		1																	
Seção de Planejamento			1				1											1	
Seção de Execução			1				1											1	
Seção de Aval. e Controle			1				1												
Seção de Cursos			1				1											1	
Seção de Pessoal				1				1					1					1	
Seção de Mat. Instrução			1		1		1		1	1	1	1		1		1	1	1	1

Proposta de TDP

oficiais e os graduados melhor preparados técnica e didaticamente, no âmbito da Infantaria.

Face à escassez de recursos humanos por que passa a Aeronáutica, e à impossibilidade de aumento de efetivo, a solução viável para mobiliar a proposta de TDP seria a transferência de pessoal das unidades de Infantaria para o CIADINF, de tal forma que nenhuma unidade viesse a ser penalizada em excesso. As unidades de Infantaria, hoje, são 43, entre BINFAE, BINFA, CINFAI e EAS (Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento – PárasAR). Se cada uma dessas unidades fornecesse um único militar para o Centro, ter-se-ia mais do que o suficiente para mobiliá-lo de pessoal. Em contrapartida, as respectivas unidades seriam desoneradas, em virtude de não mais terem de ministrar determinados cursos, que seriam absorvidos pelo Centro.

A delimitação da estrutura e do pessoal necessário, no entanto, é insuficiente para que seja efetivamente implantado o Centro de Instrução. Deve ser equacionada a importante

questão de onde alocar tal unidade, ou seja, em que Organização Militar será sediada.

A escolha da OM sede do CIADINF reveste-se de características peculiares, uma vez que não se trata de uma escola destinada apenas a aulas expositivas, palestras, trabalhos de grupo e outras atividades em sala.

Há de ser salientado o caráter eminentemente prático dos cursos e estágios afetos à Infantaria, com a maior parte de suas atividades sendo executadas no terreno e, complementarmente, em salas de aula e auditórios convencionais. Da mesma forma, o caráter prático do treinamento descarta a possibilidade do ensino à distância, sendo todas as atividades presenciais, o que demanda a existência de alojamentos, refeitório, transporte e toda a infra-estrutura necessária.

Destarte, no processo decisório para a escolha da OM sede para o CIADINF, três aspectos principais devem ser considerados: infra-estrutura estabelecida, áreas de campo preservadas para instrução e capacidade da OM em absorver mais uma Unidade.

Infra-estrutura estabelecida é a existência na OM considerada dos meios necessários e suficientes para apoiar os cursos e estágios que serão implantados juntamente com o Centro. Aí estão incluídos o apoio de alimentação, pousada, transporte, atendimento médico-hospitalar, serviços gerais e outros.



Áreas de campo preservadas são sítios, preferencialmente no interior das OM, onde a vegetação e a topografia ainda estão relativamente intocadas, e existam condições para o desenvolvimento da instrução. O ideal é que possuam áreas com campo, elevações, florestas, cursos d'água, lagos ou lagoas, ou mesmo trechos de litoral marítimo, para que se possa simular os diversos tipos de terreno existentes. A existência destas áreas no interior da OM elimina a necessidade dos dispendiosos deslocamentos até os campos de instrução, pertencentes ao Exército e localizados fora do perímetro urbano. Como exemplo, até 1996 o antigo BINFA do V COMAR efetuava seus Exercícios de Campanha no Campo de Instrução de Butiá, o qual dista 92 km do Quartel-General do V COMAR, em terras precárias.

A capacidade da OM em absorver mais uma unidade relaciona-se com os meios que a organização possui, quer em infra-estrutura, quer em área física, em receber mais uma Unidade, sem que a missão anterior da OM seja prejudicada, pela implantação da nova Unidade. Exemplos dessas OM são as bases que apóiam uma única unidade aérea, como as Bases Aéreas de Salvador, Fortaleza, Florianópolis e Santos, ou ainda, aquelas que tiveram seu efetivo ou área reduzidos ao longo do tempo, como Natal ou Cumbica.

Após pesquisa em relação ao melhor local para instalação do Centro, considerando-se os três fatores acima, foi constatado que três Organizações Militares apresentam as condições mais propícias: as Bases Aéreas de Florianópolis (BAFL), Natal (BANT) e Fortaleza (BAFZ).

Cabe salientar ainda os fatores climáticos nas localidades consideradas, cujas temperaturas médias relativamente amenas, da ordem de 22/28°C, aliadas a baixos índices pluviométricos, facilitam a execução da instrução ao ar livre durante a maior parte do ano.

Uma vez tomada a decisão quanto à alocação do Centro, faz-se necessário que o mesmo seja dotado de instalações adequadas ao seu funcionamento.

A implantação do Centro demanda a construção de novas instalações, de vez que, dada a complexidade e o vulto da nova unidade, não é possível improvisar instalações existentes.

Para que se possa simplificar e tornar menos onerosa tal construção, o projeto sugerido para o novo Centro apresenta um custo da ordem de R\$ 537.028,00, não incluídos os gastos relativos a mobiliário e utensílios, bem como ao material de instrução. O referido projeto foi baseado no prédio do BINFAE-CO, inaugurado em julho de 2002, tratando-se, portanto, de projeto arquitetônico já edificado e aprovado, em termos práticos.

Quanto ao mobiliário, a despesa prevista é da ordem de R\$ 127.000,00.

Os recursos financeiros para a construção do Centro poderão vir de duas fontes. A principal seria a inclusão da construção no Plano Plurianual de Obra (PPO). Excepcionalmente, os recursos para a obra poderiam ser provenientes do Programa Federal de Auxílio a Aeroportos (PROFAA), uma vez que se trata de instalação a ser construída em área contígua a aeródromo compartilhado e, em última análise, responsável pelo aumento de sua segurança, conforme decisão a respeito já prolatada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), em 2002.

A criação do CIADINF, ao mesmo tempo que vem ao encontro de uma necessidade da Força, foi inspirada em órgãos já existentes em Forças Aéreas de outras nações.

Uma dessas instituições é a "United States Air Force Security Forces Academy" (Academia das Forças de Segurança da Força Aérea dos Estados Unidos). Sediada na Base Aérea de Lackland (Lackland AFB), em San



Quadro de Proposta de Cursos do CIADINF

PROPOSTA DE CURSOS A SEREM ATIVADOS NO CIADINF					
Nº	CURSO	PÚBLICO ALVO	Nº ALUNOS POR CURSO	Nº CURSOS POR ANO	PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO (ATIVAÇÃO DO CIADINF)
1	Curso de Polícia da Aeronáutica (0f)	Cap/Ten Inf	25	1	+ 18 meses
2	Curso de Polícia da Aeronáutica (6rad)	SO/Sgt SGS	25	2	+ 18 meses
3	Curso de Comando de Defesa de Superfície	Of Sup Inf	25	1	18 meses
4	Curso de Defesa de Superfície (0f)	Cap/Ten Inf	25	2	18 meses
5	Curso de Defesa de Superfície (6rad)	SO/Sgt SGS	25	2	6 meses
6	Curso de Elevação de Nível – Defesa Antiaérea	Of Sup Inf	20	1	6 meses
7	Curso de Elevação de Nível – Defesa Passiva	Of Sup Inf	20	1	6 meses
8	Curso de Atirador Míssil IGLA	Cabos	10	1	6 meses
9	Curso de Cmt Unidade Tiro IGLA	SO/Sgt SGS	10	1	6 meses
10	Curso de Remun. Unidade Tiro IGLA	Soldado SGS	20	1	6 meses
11	Curso de Segurança e Proteção de Dignitários	Cap/Ten/SO/Sgt SGS	20	2	12 meses
12	Curso de Atirador Tático de Precisão	Cap/Ten/SO/Sgt/CB SGS	12	1	12 meses

Antonio, Texas, foi criada em 1953 na Base Aérea de Parks, na Califórnia, como Escola de Defesa de Bases, sendo transferida em 1958 para sua localização atual, e designada “USAF Security Police Academy” (Academia da Polícia de Segurança da Força Aérea dos Estados Unidos). Em 1997, teve novamente sua denominação modificada para “USAF Security Forces Academy”.

A referida Academia é responsável pelo treinamento técnico e tático dos 39.000 oficiais e praças das Forças de Segurança da Força Aérea dos Estados Unidos, ministrando cursos relacionados à segurança de instalações, defesa de bases aéreas, policiamento, controle de trânsito, investigações criminais, armamento terrestre, segurança estrutural e eletrônica, operações especiais, contra-terrorismo e outros de interesse daquela Força Aérea.

No contexto latino-americano, existe igualmente um estabelecimento nos moldes do CIADINF: o Regimento de Artilharia Anti-

aérea da Força Aérea Chilena (FACH), sediado na cidade de Colina, nos arredores da capital, Santiago. Muito embora sua denominação sugira ser uma unidade operacional antiaérea, o Regimento é muito mais do que isso. Trata-se de um órgão com dupla missão, posto que é a um só tempo unidade operacional de defesa antiaérea e de superfície de bases aéreas e ainda centro de instrução, treinando e adestrando os militares da Artilharia Antiaérea da FACH (equivalente à

nossa Infantaria da Aeronáutica) pelos cursos em diversos campos, em especial defesa antiaérea, defesa terrestre de bases, armamento e tiro, polícia militar, segurança de instalações e de autoridades e, ainda, pelo treinamento dos “Comandos” da FACH. Como atribuição adicional, o Regimento é responsável pelos recrutas da FACH, cuja formação é centralizada em Colina.

Como visto nos centros de instrução de forças aéreas de nações amigas, deve igualmente o CIADINF receber e ativar os diversos cursos da Infantaria da Aeronáutica.

Na qualidade de instituição responsável pelo treinamento e adestramento da Infantaria da Força Aérea Brasileira, o CIADINF receberá, ao ser ativado, os cursos e estágios atualmente dispersos entre diversas OM. O quadro acima mostra quais cursos serão implantados e o período de tempo necessário a tal implantação.

Conforme o quadro de proposta de cursos do CIADINF, pode-se depreender que



a capacidade do Centro em ministrar cursos será da ordem de 17 cursos/ano, com 25 alunos em cada um. Assim, o Centro poderá treinar até 425 militares por ano de instrução, marca significativa se comparada com o ILA, que treina até 2000 alunos presenciais por ano.

Cabe realizar-se uma comparação entre os militares da Infantaria da Aeronáutica treinados atualmente e aqueles que o serão após a ativação do CIADINF. Hoje, treinamos combatentes terrestres de forma dispersa, adotando-se diferentes doutrinas operacionais, muitas delas decorrentes de iniciativas localizadas as quais, ainda que tomadas de boa vontade, carecem de padronização. Isso se reflete no moral da tropa, que se desmotiva ao sentir seus líderes falando diferentes “linguagens” operacionais.

Ao ser implantado o CIADINF, os oficiais e graduados que resultarão do seu treinamento adotarão uma doutrina uniforme, à mercê da padronização recebida durante os cursos, ao treinarem a tropa, repassarão, por sua vez, esta doutrina, de modo a que se tenha, como produto final desse treinamento, combatentes terrestres habilitados a enfrentarem os desafios da proteção da Força no século XXI.

A implantação do Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica, cuja proposta foi relatada neste Capítulo, não resultará no término do seu processo de criação, o qual é essencialmente dinâmico. Assim, conseqüências certamente advirão de tal ativação, quer a curto, médio ou longo prazo.

4 - O Centro de Instrução e o Futuro

A curto prazo, ou seja, em período considerado de até cinco anos, as principais conseqüências serão a unificação da doutrina de emprego da Infantaria e uma sensível economia de recursos, em especial aqueles relacionados com pessoal e material.

A unificação da doutrina acontecerá em função do efeito multiplicador, pois todos os instrutores da tropa serão treinados e/ou adestrados pelo Centro e, igualmente, os instrutores dos Cursos de Infantaria da Academia da Força Aérea e da Escola de Especialistas da Aeronáutica também o serão. Dessa forma, em curto espaço de tempo será formada uma “massa crítica” de Infantes treinados nas técnicas e táticas preconizadas pelo Centro, os quais, por sua vez, novamente serão multiplicadores da doutrina.

Uma sensível economia de recursos será obtida, pela centralização dos cursos no CIADINF, conforme demonstrado nos capítulos anteriores. Além disso, a realização dos cursos no Centro liberará recursos humanos e materiais nas demais unidades de Infantaria para utilização na atividade-fim dos BINFA/BINFAE/CINFAI, de vez que estes não terão mais o ônus dos cursos que antes ministravam.

Já a médio prazo, de cinco a dez anos, outras conseqüências, igualmente benéficas para a Infantaria e para a Força Aérea, se farão sentir, como o aumento no nível de segurança nas Organizações Militares e a melhoria na motivação e na disciplina da tropa.

O aumento do nível de segurança das OM da Aeronáutica advirá em decorrência do treinamento que será ministrado no Centro, cujo efeito multiplicador se fará sentir, inicialmente, sobre os oficiais e graduados e, após, em toda a tropa que por eles será treinada. O aprendizado pela tropa das novas técnicas e táticas preconizadas pelo CIADINF resultará em homens e mulheres melhor preparados e capacitados ao desempenho das tarefas de segurança e defesa das instalações militares da FAB.

Uma tropa liderada e instruída por militares adequadamente capacitados ao desempenho de suas funções e, por sua vez, igualmente bem treinada e adestrada, estará muito mais motivada para a execução de suas



tarefas. Em conseqüência, seu nível disciplinar melhorará sensivelmente, à mercê da confiança que o homem deposita em si mesmo e nos seus líderes e instrutores.

Finalmente, a longo prazo, ou seja, acima de dez anos, todas as conseqüências benéficas da implantação do CIADINF convergirão de forma sinérgica para um grande objetivo: a Infantaria da Aeronáutica, com sua doutrina de emprego já consolidada, com seus oficiais, graduados e tropa devidamente treinados, motivados, disciplinados, com suas organizações seguras e adestradas, apresentará uma real capacidade de pronta-resposta na defesa de suas bases aéreas e demais instalações aeronáuticas e, ainda, possuirá capacidade de projetar seu poder, quando necessário, no cumprimento de sua missão de proteção da Força, nos desdobramentos das unidades.

Para que tais conseqüências benéficas possam ser atingidas, em sua totalidade, determinadas providências deverão ser adotadas, ao longo do tempo, após a implantação do CIADINF.

Uma vez efetivamente implantado o Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica, determinadas medidas se fazem necessárias, ao longo do tempo, a fim de que as atividades do Centro possam ser mantidas sem qualquer tipo de solução de continuidade.

A primeira delas diz respeito à garantia da qualidade dos instrutores do Centro. O Conselho de Treinamento do CIADINF deverá criar um programa que permita uma seleção criteriosa dos futuros instrutores, bem como renovação constante, porém gradativa, dos referidos instrutores, de forma a assegurar que apenas os melhores oficiais e graduados venham a ser escolhidos para tal função.

A par disso, é necessário que seja assegurado um fluxo constante de recursos, da ordem de R\$ 176.400,00 por ano, a fim de que sejam custeadas as despesas com diárias

e passagens para os instrutores dos diversos cursos do Centro. A falta de tais recursos inviabilizaria a própria existência do CIADINF, de vez que, conforme já mencionado, o mesmo não terá corpo docente próprio, mas sim instrutores convidados, cujas respectivas OM devem ser ressarcidas pelas despesas efetuadas com seu pessoal.

Ainda que coroada de êxito, a criação do CIADINF pode vir a causar conseqüências não de todo favoráveis, como as unidades de infantaria que serão penalizadas, ainda que levemente, com a perda de militares. Da mesma forma, determinada OM da Aeronáutica receberá o ônus de apoiar o Centro, missão que se reveste de alguma dificuldade, em face da carência generalizada de recursos por que passam a FAB, as demais Forças Singulares e a própria nação.

Uma vez analisadas as conseqüências futuras da implantação exitosa do Centro, cabe uma breve retrospectiva das principais idéias apresentadas neste estudo, a começar pelos primórdios da Infantaria da Aeronáutica.

Conclusão

Este trabalho iniciou-se com o histórico da evolução da Infantaria da Aeronáutica, com ênfase nos seus aspectos operacionais, voltados para o treinamento e a doutrina, desde 1941 até os dias de hoje.

Foi caracterizada, depois, a inexistência de um centro de instrução para a Infantaria da Aeronáutica como óbice à sua adequada operacionalidade, óbice este caracterizado pela dispersão na execução de cursos e ainda pela falta de uma doutrina unificada.

Como solução capaz de fazer frente a tal óbice, foi proposta a criação e ativação do Centro de Instrução e Adestramento de Infantaria da Aeronáutica (CIADINF). Foram relacionados os custos decorrentes dessa implantação, quer em pessoal, quer em material, edificações, movimentações e diárias.





Cabe salientar que tal solução foi considerada adequada, prática e viável, ao ser analisada.

Por fim, foram apontadas as consequências da implantação exitosa do Centro, a curto, médio e longo prazo, as quais incidirão não somente na economia de meios, mas também no moral, disciplina e motivação da tropa.

A importância da criação do CIADINF para todos os militares da FAB é absoluta, de vez que o treinamento da Infantaria está diretamente relacionada com a proteção da Força em geral e, de modo mais estrito, com a segurança dos nossos meios e instalações, de forma a proteger o patrimônio da Aeronáutica e garantir um ambiente operacional seguro para a execução da sua atividade-fim.

“A disciplina militar prestante não se aprende, senhor, na fantasia, lendo, sonhando ou estudando, senão fazendo, tratando e pelejando.”

Camões

REFERÊNCIAS

1. ALAN, Vick. Snakes in the Eagle's nest: a history of ground attacks on air bases. Santa Monica: Rand Corporation, 1995.
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Doutrina básica da FAB. Brasília, 1997. (DMA –1).
3. CHILE. Fuerza Aérea de Chile. Regimento de Artilharia Antiaérea. Colina, 2002.
4. LAVANÈRE. Wanderley, Nelson Freire. História da Força Aérea Brasileira. Rio de Janeiro: Ministério da Aeronáutica 1976.
5. YENNE, Bill. The history of The U.S. Air Force. Byson Books, 1984.



Segurança Eletrônica – a Solução Ideal

Maj.-Av Luís Augusto Bruschi Terres



Introdução Histórica

A concepção de sentinela, “o soldado armado que se coloca próximo a um posto de serviço para o guardar, para prevenir a aproximação do inimigo”, perde-se na história.

Na verdade, este conceito já era descrito em um dos relatos mais antigos da história humana – a Bíblia– quando foram colocados querubins armados à porta do Édem, para impedir a entrada dos homens.

Inúmeros são as lendas e os relatos históricos que associam a figura de soldados nos postos de serviço nos acessos de entrada das fortificações, como a forma mais correta de se exercer a segurança de pessoas e propriedades.

Incontáveis, também, são as falhas ocorridas nesse sistema, o qual é baseado, praticamente, em uma única linha de defesa, assentada em um pequeno grupo de soldados armados, posicionados próximos aos portões.

Os processos de vigilância que seguem a definição “crua” da sentinela, estão arraigados na cultura militar. O sistema de proteção utilizado nas Organizações Militares segue essa tradição milenar, considerada um baluarte dos melhores métodos de segurança.

Todavia, nos últimos anos, houve um aumento de invasões e roubo de armas nas unidades militares. Independente dos resultados obtidos nos processos investigativos decorrentes, esses fatos demonstram uma falha comum aos métodos de segurança utilizados, não só no posicionamento de suas peças ou no treinamento de seu pessoal, mas, principalmente, em sua concepção geral, na estruturação global do sistema.

O modelo, baseado na disponibilidade e no potencial dos recursos humanos, assentado sobre a premissa de saturação de homens por postos de serviços, tem sido adotado por praticamente todas as Unidades da Força Aérea.

O compromisso que abrange o trinômio segurança x recursos humanos x postos de serviço tem se mostrado incoerente com a evolução dos efetivos e com a crescente problemática social: a criminalidade tornou-se um expoente da degradação dos princípios de convivência pacífica.

O atrativo proporcionado pelo volume de armamentos estocados nos quartéis, por materiais administrativos e, principalmente, por informações, encontra-se, em última análise, disponível para aqueles que lograrem sucesso em ultrapassar a barreira proporcionada por uma segurança, baseada na acuidade visual de alguns jovens armados. Na verdade, esses jovens se transformam em presas fáceis para aqueles que vêem na criminalidade o seu meio de sobrevivência.

Não se deve, porém, manter uma visão limitada e acreditar que os interesses dessa parte da sociedade se resumam eternamente ao fuzil do soldado. Tais ações são o preâmbulo de outras tantas, de maior envergadura se, porventura, não forem tomadas medidas coercitivas.

Esse modelo de segurança, de eficácia duvidosa, não acompanhou a evolução tecnológica dos meios eletrônicos de segurança, disponíveis no mercado e plenamente adaptáveis às necessidades das instituições. Além disso, encontra guarida nos manuais e instruções de segurança, como o MMA 205 - 2 - Segurança de Instalações, editado em 23 de novembro de 1984, que reflete, até mesmo por sua data de publicação, o estado de estagnação das técnicas e processos de vigilância.

Portanto, é oportuno que se faça uma análise crítica desse sistema, sugerindo sua substituição, ou melhor, uma complementação com meios de segurança eletrônica, que proporcionariam uma maximização no aproveitamento dos recursos humanos, aliada a procedimentos que praticamente anulariam as possibilidades de entrada de elementos hostis no interior das organizações militares.

O efeito da demora em se implementar novas filosofias agravou-se nos últimos vinte anos, quando o aumento do número de unidades da Força Aérea Brasileira correu paralelamente à diminuição dos efetivos de cabos e soldados, fragilizando, ainda mais, o

antigo e arcaico sistema, colocando-o à beira de um colapso.

Um Sistema Arcaico

O Comando da Aeronáutica, como organização, cresceu muito nos últimos vinte anos. Na verdade, acompanhou as necessidades do país em vários aspectos: maior presença na Região Amazônica; criação de novas unidades operacionais, voltadas para a manutenção da soberania nacional; e uma complexa rede de proteção ao vôo, que vise ao eficiente controle do espaço aéreo.

Essa evolução mantém-se em marcha dando suporte a vários projetos, entre os quais, o SIVAM, que exigirá nova demanda de pessoal para realizar as ações previstas nesse sistema.

Assim, através dos anos, foram criadas dezenas de unidades, com as mais diversas missões, o que provocou um desdobramento de grandes contingentes de pessoal. Foi um processo de expansão contínua, lenta e gradual.

Naturalmente, esse crescimento implicaria em um aumento significativo no efetivo geral da Força Aérea, a fim de atender às novas demandas. Todavia, a solução prática adotada à época foi uma espécie de reengenharia, com mudanças nas dotações de efetivos, diminuindo-se o número de cabos e soldados nas unidades já existentes a fim de disponibilizar elementos para as novas.

Tal fato, por si só, já causaria transtornos aos setores dependentes desses militares, principalmente para aqueles ligados à segurança. Houve porém, um outro fator agravante, relativo aos efetivos de guarda e segurança: a partir dos anos noventa, teve início um processo lento e gradual de diminuição nos efetivos totais de cabo/soldado/taifeiro, militares que normalmente concorrem às escalas de serviço.

Concretizado ao longo de vários anos, esse processo passou quase despercebido pa-

ra aqueles que não tiveram, em suas atividades diárias, uma preocupação direta com a segurança das instalações.

Analisando o Relatório Estatístico de Pessoal emitido pelo Comando-Geral de Pessoal (COMGEP), evidencia claramente essa evolução e permite fazer algumas inferências.

No relatório publicado em 31 de dezembro de 2001, é possível observar uma nítida queda no número total de cabos, soldados e taifeiros, aproximando-se de dezesseis pontos percentuais. Individualmente, o número de soldados teve um pequeno acréscimo, permanecendo quase constante, enquanto o de cabos decresce em 30%. O grande diferencial desse relatório é a brusca queda no efetivo total de taifeiros (mais de 90%), o que influenciou diretamente o total de soldados disponíveis para as escalas de serviço: causou uma migração, ainda que indesejável, de soldados para os serviços de rancho, que possui escalas próprias e completamente incompatíveis com as de segurança.

A conjugação dos fatores diminuição dos efetivos dispersão de pessoal provocou um efeito multiplicador, trazendo conseqüências mais nefastas do que a simples soma dos dois.

Deve-se ressaltar, porém, um outro aspecto, a nível de planejamento, com uma grande influência na situação em que se encontram os serviços de segurança: nas duas últimas décadas, as Organizações Militares mantiveram praticamente os mesmos métodos e sistemas de segurança aplicados no final dos anos setenta e início dos oitenta- uma estrutura baseada na vigilância humana, que depende, exclusivamente, da capacidade e do treinamento individual da sentinela.

Ao longo dos anos, foram adotadas poucas medidas efetivas para enfrentar a situação. Os poucos passos dados, nesse sentido, foram realizados isoladamente e atacaram problemas pontuais, específicos,



culminando com uma despadronização de sistemas, equipamentos e doutrina, numa área que é comum a todas as organizações.

É claro que houve boas iniciativas, podendo ser citado, como exemplo, o Seminário de Segurança de Instalações realizado na Base Aérea de São Paulo, em 2001. Apesar disso, ainda falta muito para que os procedimentos se transformem em uma filosofia de trabalho, promovendo uma nova mentalidade e, se necessário, uma mudança na doutrina de segurança.

Portanto, é imperioso verificar que, se a segurança das instalações deve ser vista como um “conjunto de medidas ativas e passivas, visando a assegurar a integridade da organização” (MMA 205-2), não se pode deixar de acrescentar a esta definição o termo “dinâmico”, para que se possa acompanhar a evolução tecnológica, aperfeiçoando-se e buscando-se a máxima eficiência, com o mínimo de recursos aplicados.

Certamente, os significativos óbices observados provocaram outros, que irão conduzir ao problema em questão: um prenúncio de colapso no sistema de segurança, ainda estruturado sob a premissa de saturação de homens por postos de serviços. Portanto, não é difícil concluir que os sistemas de segurança orgânica são frágeis, o que impõe uma reengenharia de procedimentos, baseada na disponibilidade de pessoal, frente às necessidades de serviço de escala, de forma a permitir a proteção das instalações, dando segurança às equipes de serviço e à organização, garantindo a manutenção do patrimônio.

Por fim, então, a pergunta: como diminuir a fragilidade do sistema de segurança, atualmente adotado nas Unidades da Aeronáutica, em curto prazo, a fim de torná-lo eficiente?

Para resolver a questão, deve-se buscar uma solução definitiva, baseada em uma concepção moderna e atual. É nesse sentido

que este trabalho será desenvolvido: apresenta uma proposta que elimina a influência dos óbices analisados, proporcionando um eficiente sistema de segurança.

Um Modelo de Segurança Eficiente e Seus Custos

A busca do parâmetro eficiência considera a implementação de soluções dinâmicas e eficazes, criando condições de um melhor aproveitamento dos recursos humanos.

Assim, propõe-se a instalação de um sistema de segurança eletrônica que seja viável, do ponto de vista técnico e econômico, mas também, de fácil operação e manutenção, tendo como parâmetro o operador básico, o soldado.

Para tanto, será mostrado um sistema de proteção eletrônica padrão, que possa ser utilizado em todas as unidades, observando-se as devidas adequações a cada instituição.

Naturalmente, a visualização de um sistema de segurança eletrônica exige a quebra de alguns paradigmas. O maior deles é, sem dúvida alguma, aquele que tem por pretensão uma proteção total em todas as áreas de uma grande unidade, como por exemplo, uma base aérea.

Não é viável econômica e fisicamente falando, utilizando-se equipamentos eletrônicos, a vigilância de todo o perímetro das grandes unidades, os quais, por vezes, atingem várias dezenas de quilômetros. Nesses casos, seja por muros, cercas ou vegetações, a barreira física é, ainda, a mais eficiente.

Portanto, deve-se considerar a necessidade de se realizar um estudo para se estabelecer uma prioridade maior aos pontos sensíveis da organização, nos quais deverão ser concentrados os meios de segurança eletrônica, plenamente compatíveis, sob o aspecto econômico, com os pequenos perímetros e áreas de acesso.

Observada essa restrição, é possível visualizar o sistema de segurança tal qual será apresentado. Para facilitar o entendimento,



será esplanada a estrutura a ser montada:

Portão de Acesso – este local reveste-se de grande importância, uma vez que é a partir dele que se faz a triagem de todas as pessoas e veículos que adentram na organização.

O sistema a ser instalado no portão compreende os seguintes setores e componentes: guarita de identificação, câmeras, porteiros, catracas de passagem e um sistema computadorizado de identificação.

As câmeras (quatro) seriam colocadas nas seguintes posições:

1ª câmera: colocada de 50 a 100 metros à frente do portão, a fim de observar a aproximação de pessoas ou veículos, devendo ser do tipo periférica de 360°, com possibilidade de “zoom”.

2ª e 3ª câmeras: nas vias de entrada, próximas às cancelas e catracas, com recursos que possibilitem visualizar as características individuais das pessoas e dos veículos.

4ª câmera: colocada de 200 a 400 metros após o portão, (giro de 360° e “zoom”), para observação de toda a via, após a passagem pelo portão.

Guarita de identificação: caberá aos militares de serviço neste local a responsabilidade pela identificação daqueles que entrarem na unidade. Deve ser equipada com computador, microcâmera e impressora, sendo que esses meios devem estar capacitados a permitir a coleta de imagens, o cadastramento e a impressão de relatórios referentes à movimentação diária. Deve ter ainda: visualização das áreas de acesso; acesso automático aos cadastros; capacidade de cadastrar a frota de veículos; possibilidade de emissão de relatórios, por nome, horário ou qualquer outro parâmetro: “back-up”; e um ponto de interação eletrônica que permita o envio de sinal para outros locais da unidade.

Superficialmente, a identificação se processaria da seguinte forma:

Qualquer pessoa, ao se aproximar do portão, seria de antemão observada pela 1ª

câmera. Posteriormente, quando mais próxima das catracas, se aproximaria do setor de identificação (sendo observada pela 2ª e 3ª câmeras), onde se processaria a sua identificação, através de uma foto digital (microcâmera), e do preenchimento, pelo soldado de serviço, de formulário, recebendo, após, a autorização para a entrada.

A partir desse momento, o cadastro seria armazenado na memória do computador, facilitando o acesso em outras oportunidades.

A esse sistema podem ser acrescentados cartões magnéticos, a serem fornecidos aos visitantes. A devolução deverá ser feita na saída, através de urnas magnéticas, as quais só liberam a catraca ou a cancela após o depósito do cartão, evitando-se, assim, possíveis extravios, facilitando a identificação e a monitorização da permanência destas pessoas no interior das organizações.

Para o efetivo orgânico, a identificação se daria pela apresentação ou passagem dos cartões em leitoras de barras ou de proximidade. Esses cartões seriam previamente entregues pelo setor responsável pela segurança da unidade.

Pontos sensíveis – os setores ou pontos sensíveis das unidades devem ser vigiados por meio de câmeras com capacidade de “zoom” e giro de 360°, a fim de permitir uma vigilância completa dos acessos a essas áreas ou aos prédios. No último caso, as portas e janelas devem ser dotadas de sensores, os quais fariam soar alarmes sonoros e visuais, quando da entrada de pessoas não autorizadas, principalmente nos horários em que não haja expediente.

Todos os equipamentos devem estar interligados e ser capazes de enviar seus sinais a um ponto específico, considerado o cerne da segurança eletrônica: a Central de Controle.

Essa Central, a ser instalada na sala do corpo-da-guarda, disporia de um servidor, com uma placa digitalizadora, com capacidade



de interação para 16 (dezesseis) câmeras, um ou dois visores, conforme a necessidade, e pontos de entrada para os sinais enviados pelo portão e pelas demais câmeras e sensores espalhados pela organização.

Para a monitorização da Central de controle, utilizar-se-ia o sargento ou o cabo de permanência, tornando-o responsável pelo acionamento do alarme, por meio de sistema sonoro ou luminoso, que prontamente acionaria uma equipe de alerta, colocada a postos em uma sala contígua.

Essa visualização serve de base para a compreensão geral do sistema, permitindo a definição de custos e dos recursos humanos a serem utilizados. Engloba, também, o aspecto físico da solução proposta, a fim de aperfeiçoar os atuais métodos de segurança.

Em decorrência da implantação desse sistema, poderá ser feita uma reavaliação das equipes de serviço, permitindo sua otimização, com a redistribuição de pessoal por setor de segurança/vigilância.

Esta é uma das maiores vantagens do sistema, pois, além da segurança intrínseca, permite um melhor aproveitamento do pessoal de serviço, uma vez que, em certos locais, os equipamentos eletrônicos têm perfeitas condições de substituir as sentinelas.

Os primeiros locais em que se realizariam essas substituições são aqueles para os quais estão previstas as rondas armadas, normalmente próximos a prédios e instalações e nos seus acessos. Nesses locais, a substituição apresentaria várias vantagens, entre as quais, a proteção física do próprio soldado, a vigilância periférica, a operação independente das condições atmosféricas, além de evitar falhas humanas.

As câmeras instaladas transmitiriam as imagens, em tempo real, para a Central de Controle.

Quanto à economia de pessoal, dependendo das características de cada OM, pode-se verificar uma economia total de apro-

ximadamente 20% no pessoal utilizado nas escalas atuais.

Por outro lado, é fundamental que se esclareça um questionamento bastante comum: se as máquinas apenas vigiam, mas não protegem, como ficaria a segurança após a detecção de alguma invasão na unidade?

Na resposta dessa questão é que se identifica o melhor rendimento do sistema de segurança e o real motivo da redução nas equipes de serviço.

Como já foi dito, a sala do oficial-de-dia, através da Central de Controle, vigiaria as posições cobertas por câmeras e alarmes, sendo a responsável pelo acionamento das equipes de alerta, localizadas em sala contígua ou, até mesmo, no alojamento da equipe de serviço.

Essa equipe, composta de um sargento, um motorista e dois soldados, faria o pronto-atendimento às emergências, usando uma viatura destinada especificamente para este fim. A equipe atuaria através de revezamento, de duas em duas horas, proporcionando um total estado de prontidão sem exigir um aumento nos efetivos de serviço, uma vez que os militares envolvidos seriam aqueles remanejados dos vários postos de sentinela existentes em uma OM.

Essa metodologia permite uma redução de inúmeros postos de serviço, em troca de uma equipe de pronto-emprego, preparada e treinada, para atuar de maneira rápida e eficiente, garantindo as características de pronta-resposta necessárias.

Assim, a segurança eletrônica resolve um dos principais óbices da área de segurança: a falta de pessoal para guarnecer os postos de serviço.

Por outro lado, por envolver novas tecnologias, suscita reflexões e preocupações, principalmente quanto aos custos de instalação. Dessa forma, torna-se oportuno realizar uma análise dos custos para a instalação dos sistemas.



É preciso lembrar que, se o objetivo é uma segurança eficiente, é necessário que se invista alguns recursos nessa área, tendo sempre em mente, o valor do material e do pessoal protegido comparado aos montantes investidos. De qualquer forma o custo final, é significativamente baixo.

O sistema completo, dotado de controle de acesso (portão), Central de Controle, cartões magnéticos para a entrada de militares e visitantes (1500 cartões) e 16 câmeras de vigilância, têm o custo aproximado de R\$ 180.000,00 (cento e oitenta mil reais).

Esse valor, devido às características do sistema, pode, ainda, ser fracionado, adquirindo-se os equipamentos por módulos independentes, permitindo que o investimento possa ser subdividido.

Nesse caso, é fundamental que os processos de licitação sejam bem elaborados, no que se refere às especificações, a fim de que a empresa a ser contratada para a instalação do primeiro módulo seja, também, a responsável pela instalação e manutenção dos outros. Além disso, o sistema deve ter condições de receber inovações, conforme a evolução tecnológica.

O módulo inicial (Portão de Acesso), considerado como básico, engloba o controle de acesso, as centrais de identificação, os cartões magnéticos (número variável), catracas e, pelo menos, quatro câmeras e tem um custo aproximado de oitenta mil reais.

Esse modelo pode, conforme a necessidade de cada unidade, receber um incremento de até doze câmeras de vigilância, ao custo médio de R\$ 1.000,00 (mil reais) a unidade.

A limitação de dezesseis câmeras deve-se à capacidade limite da placa digitalizadora, instalada no servidor, sendo esta, a responsável pela recepção das imagens.

Em organizações muito grandes, e de acordo com o interesse do administrador, podem ser integradas câmeras, em números

indeterminado observando-se a necessidade de se adquirir um novo servidor para cada placa. O custo de cada servidor, incluindo a placa, é de aproximadamente oito mil reais.

Deve-se considerar que, quanto maior a rede, maior o custo das linhas de transmissão, as quais podem ser feitas através de fibra ótica ou cabo coaxial.

Portanto, o investimento inicial (incluindo os cabos), aproxima-se de noventa mil reais, podendo o sistema ser completamente instalado em mais três anos, com orçamentos anuais de aproximadamente trinta mil reais.

Esses valores, quando comparados a orçamentos de algumas obras e serviços, permite verificar a aceitabilidade dos investimentos, uma vez que são comuns, até mesmo corriqueiros, gastos na ordem de cinquenta a cem mil reais em pequenas construções.

Pretende-se, dessa forma, demonstrar que os investimentos necessários na área de segurança são compatíveis com os orçamentos anuais das Bases Aéreas, no que se refere à natureza de despesa (prestação de serviço a pessoa jurídica), bastando ao administrador priorizar a área de segurança em seus planejamentos.

Uma Visão do Futuro – O Sistema Implementado

Com a implementação de eficientes sistemas de segurança eletrônica, pode-se vislumbrar uma série de aspectos positivos.

Os baixos custos, somados à facilidade de acesso às novas tecnologias, permitem que a solução possa ser implementada a curto prazo, estabelecendo-se um limite de cinco anos, para a completa instalação das medidas.

Essa afirmação deve-se ao fato de que os investimentos, variáveis em função do tamanho das organizações, são bastante aceitáveis, possibilitando ao administrador adotar as medidas imediatamente.



Outro aspecto a ser salientado, é o melhor aproveitamento dos recursos humanos, com a reestruturação das escalas de serviço, adequando-as aos efetivos disponíveis, compatibilizando-as com as necessidades e fazendo frente à diminuição do número de militares que concorrem a esses serviços.

Os sistemas eletrônicos de segurança também proporcionarão aos Comandantes a possibilidade de avaliarem, com precisão, a necessidade de desativação de postos, diminuição de equipes de serviço, racionalizando o emprego de recursos materiais e humanos, melhorando, assim, a qualidade e a confiabilidade dos serviços.

A segurança das OM, sofrerá, por fim, um salto de qualidade, uma vez que as medidas de identificação do pessoal militar e de visitantes tornar-se-ão extremamente eficientes e seguras, podendo ser controlado não só o acesso, mas também a circulação no ambiente interno das unidades.

A Central de Controle propiciará a pronta resposta, trará como vantagem uma economia de recursos humanos, possibilitará ao oficial de serviço um melhor gerenciamento das ações, proporcionará decisões mais rápidas e eficientes.

Assim, ao se analisar a aplicação dessas medidas, salienta-se a sua grande aplicabilidade às nossas instituições, devendo o administrador considerar três importantes aspectos: o baixo custo, a rápida instalação e a eficiência do sistema.

A solução apresentada é, portanto, completamente viável, prática e adequada à realidade vivida pela Força Aérea, que sairá do arcaico modelo de segurança hoje adotado, para um evoluído e atualizado sistema de segurança e alarme.

Assim, com uma filosofia de pensamento coletivo, a segurança de nossas instalações se modernizará, tomando-se, ao mesmo tempo, eficiente e eficaz, oferecendo um serviço de proteção completamente inserido no contexto tecnológico da era em que vivemos.



REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Informações da Aeronáutica. *Segurança das Instalações*. Brasília, 1984. (MMA 205 – 2)
2. _____. Comando Geral de Pessoal. Diretoria de Administração do Pessoal. *Relatório Estatístico de Pessoal* 15. Ed. Brasília, 31 dez. 2001
3. _____. Departamento de Ensino da Aeronáutica. *Currículo Mínimo do Curso de Formação de Soldados*. Brasília, 1996. (IMA 37 – 73)



Treinamento IFR em Microcomputadores – Adestramento Com Baixo Custo

Cap.-Av. Sidnei Velloso da Silva Junior

1 - Introdução

Com o crescimento da atividade aérea mundial e a evolução tecnológica de aeronaves, está ficando cada vez mais difícil para o homem, confiando somente nos seus sentidos, realizar um vôo que signifique um deslocamento entre cidades, principalmente se estas forem grandes centros.



Atualmente, a quantidade de aeronaves que percorrem os céus está exigindo dos órgãos internacionais medidas radicais para que o tráfego aéreo não entre em colapso. O que está sendo decidido para o seu aprimoramento envolve a capacidade de pilotos e aeronaves em realizar o voo IFR.

A Força Aérea Brasileira não pode ficar à parte dessa evolução, mas como aprimorar e atualizar a capacidade dos pilotos no voo por instrumentos sem prejudicar as demais atividades?

A inserção do treinamento em simuladores de voo de baixo custo apresenta-se como a alternativa que permitirá a atualização das técnicas e métodos de voo por instrumentos sem o gasto de recursos destinados à atividade fim da Força. Tal economia mostra-se importante para as atividades do Comando da Aeronáutica em face das atuais restrições orçamentárias impostas pela situação econômica do país.

A proposta de artigo é viabilizar a utilização destes simuladores nas Unidades Aéreas. Para a compreensão da utilidade desse treinamento, faz-se necessário entender o que seja o voo por instrumentos e como ele é treinado na FAB atualmente.

2 - Voo por Instrumentos

Um piloto, quando em voo, utiliza a visão como meio principal para perceber como está a sua aeronave em relação ao ambiente exterior. Auxiliado por mapas e bússolas, ele é capaz de navegar observando rios, lagos, montanhas e outros acidentes geográficos; e também pode, olhando o horizonte, perceber se o avião está em curva, subindo ou descendo, etc.

Eventos de natureza meteorológica como a névoa, por exemplo, podem diminuir o campo visual do piloto, impedindo-o de ver o horizonte natural, o solo e até mesmo o

céu. Nessa situação, pode ocorrer o que é chamado de desorientação espacial, em que o piloto não sabe para onde é o céu ou a terra. Por não perceber sua posição em relação ao ambiente, induz manobras na aeronave sem nenhum parâmetro, acabando por colocá-la em atitude anormal, com conseqüente perda do controle, fatalmente causando um acidente.

Pesquisadores da Universidade de Illinois, com a ajuda de vinte estudantes cobaias, simularam um voo sem referências externas, sendo que todos entraram em atitude anormal. O resultado só era diferente em um aspecto: o tempo que se passava até a perda de controle. Esse intervalo se estendia de 20 a 480 segundos. O tempo médio era 178 segundos.

Os instrumentos das primeiras aeronaves somente ajudavam no voo visual. Com a invenção do horizonte artificial, dispositivo comandado por complexo mecanismo giroscópico, foi possível saber a posição do avião em relação ao horizonte real, mesmo sem vê-lo, evitando, assim, colocar a aeronave em atitude anormal.

Para navegar sem observar o solo, foi criado o sistema de rádio-navegação, que basicamente constitui-se de estações de transmissão e de receptores especiais instalados nas aeronaves. Estes indicam ao piloto qual a sua posição em relação à estação que ele selecionou e, uma vez que ele possui um mapa da região que indica onde está aquela estação, pode concluir, com razoável precisão, onde se encontra a sua aeronave no momento.

Com a evolução dos sistemas de rádio-navegação e com o uso do radar, aconteceu o aumento da precisão da navegação, o que possibilitou não só navegar, como também, aproximar para a pista de pouso desejada e pousar em condições extremas de baixa visibilidade.



2.1 Características do voo IFR

As regras de voo por instrumentos garantem a separação entre aeronaves no espaço aéreo e, também, a separação destas dos obstáculos no solo. A IMA 100-12 – REGRAS DO AR E SERVIÇOS DE TRÁFEGO AÉREO e os RBHA - REGULAMENTOS BRASILEIROS DE HOMOLOGAÇÃO AERONÁUTICA pertinentes ao assunto descrevem e disciplinam o uso do voo IFR no Brasil.

Pode-se realizar vôos IFR em condições meteorológicas desfavoráveis ou não, com o objetivo de melhorar o fluxo do tráfego aéreo com segurança. A maior parte dos vôos realizados no Espaço Aéreo Brasileiro é por instrumentos. No ano de 2001, a distribuição entre tráfegos IFR e VFR (regras de voo visual) foi 92,64% e 7,36% respectivamente.

Os procedimentos de aproximação e pouso por instrumentos também fazem parte dessas regras e são manobras predeterminadas que, seguidas pelo piloto, permitem o afastamento seguro de obstáculos e o pouso. Cada aeroporto tem um número fixo de procedimentos específicos que não podem ser realizados em outras localidades por motivos de segurança de voo.

O voo IFR exige treinamento continuado, visto que, em condições meteorológicas desfavoráveis, ou em regiões de espaço aéreo com muitas aeronaves, não há margem para falhas por má interpretação de regras e procedimentos. Tais erros podem levar a colisões em voo com outras aeronaves ou com obstáculos no solo, o que resultaria em perda de muitas vidas.

2.2 Treinamento IFR na FAB

Exceto em operações aéreas tipicamente militares, que possuem regras especiais, a grande maioria dos vôos realizados pela FAB são IFR.

Na Academia da Força Aérea, o futuro piloto militar recebe instruções básicas sobre como voar por instrumentos. Depois de formado, servindo em uma das unidades aéreas da FAB e já adaptado às aeronaves daquela unidade, ele passa a fazer uma série de treinamentos visando, entre outros fins, à obtenção e à manutenção do cartão de voo por instrumentos, documento que certifica que o piloto está apto a realizar vôos IFR em rota. O prazo de validade desse cartão é de um ano.

Cada missão de treinamento de voo por instrumentos tem a duração de sessenta minutos e, geralmente, é realizada no aeródromo sede da Unidade Aérea um. Atualmente, para esse tipo de voo, esta é a forma mais barata de treinamento nas organizações militares. Por ser sempre no mesmo local, o treinamento torna-se viciado e repetitivo.

Com o aumento do tráfego aéreo no Brasil e a conseqüente saturação dos aeroportos, a disponibilidade para o simples treinamento está diminuindo. Não raramente, uma missão IFR local é interrompida para o pouso ou a decolagem de uma outra aeronave, o que resulta em uso improdutivo do tempo destinado para o treinamento.

Confrontando-se as exigências de treinamento continuado e a identificação dos procedimentos complexos do voo por instrumentos com a atual condição de treinamento oferecido pela FAB aos seus pilotos, verifica-se a necessidade de uma alternativa de adestramento que seja simultaneamente aplicável em curto prazo e economicamente viável.

3 - Simulador de Voo de Baixo Custo

A evolução dos computadores, ressaltando-se o aumento da sua velocidade de processamento, possibilitou ao homem imitar eletronicamente situações reais, ou seja, fazer



simulações da realidade. É possível, através de programas específicos, a simulação de meios de transporte tais como carros, trens e até aviões. Dentre estes, dois tipos estão em destaque:

- Simulador de voo – é um dispositivo de treinamento que proporciona uma representação exata da cabine de um tipo particular de aeronave, até o ponto em que reage analógicamente às funções dos comandos, das instalações e dos sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos de bordo, o meio ambiente normal dos membros da tripulação de voo e o desempenho e as características de voo desse tipo de aeronave.

- Simulador de voo de baixo custo – é um simulador baseado em microcomputador pessoal. Possui *software* que permite visualizar o ambiente e representar o painel da aeronave na tela do equipamento, simulando o seu desempenho em voo. Não possui a cabine da aeronave acoplada, fazendo o uso de *joysticks* para o controle da pilotagem. (MARQUES, 2002, p. 10)

Em pesquisa realizada via Internet, usuários de programas de simulador de voo para microcomputadores pessoais, responderam a seguinte pergunta: “De que forma você usa o *Flight Simulator 2002*®?”. Em resposta à pesquisa, 21% do público se referiram ao programa como uma forma de treinamento dos conceitos de voo IFR e VFR e 13% dos entrevistados responderam estar complementando o seu curso de piloto. Esses resultados só foram possíveis devido à capacidade do *software* em responder aos comandos do usuário de maneira coerente com a realidade.

Tendo em mente o potencial dos simuladores de baixo custo em promover a excelência na fixação dos conceitos ligados ao voo por instrumentos com economia de recursos, faz-se necessária a elucidação de como inseri-los na instrução aérea rotineira das Unidades Aéreas da FAB.

4 - Proposta

O uso do simulador de baixo custo no treinamento IFR visa preparar o piloto para as diferentes situações reais de voo por instrumentos, sem que ele tenha que consumir várias horas de voo se deslocando entre diversos aeroportos.

O simulador também permite aos pilotos o conhecimento de como operar equipamentos que não são comuns na frota da FAB, tais como: FMS, ILS Cat II e TCAS.

A inserção do treinamento proposto aproveita a estrutura de instrução existente. A sua adoção é simples e exige o setor responsável pela instrução de qualquer tipo de reformulação de procedimentos já existentes.

Os recursos de informática disponíveis na Unidade poderão ser utilizados se estiverem enquadrados nos requisitos mínimos do *software* de simulação adquirido. Esse aproveitamento viabilizará a aplicação quase que imediata desta proposta, tendo em vista que o preço do programa é, no máximo, um décimo do valor do equipamento necessário. Custo do computador ideal para a proposta: US\$ 1223,00. Custo do software *Flight Simulator 2002*®: US\$44,50.

Ao utilizar-se o equipamento existente na unidade, deverá ser dada uma especial atenção à distribuição dos horários de treinamento para que não haja conflito com a atividade administrativa e, conseqüente, perda da oportunidade da instrução.

4.1 Equipamento Ideal Para o Treinamento

Para o uso específico em treinamento de voo IFR simulado, o sistema de simulador de baixo custo é composto por um microcomputador pessoal dotado de placa de vídeo de boa qualidade, *joystick* e *software* de simulação, sendo que a configuração mínima de cada componente deve atender aos requisitos recomendados pelo fabricante do *software* escolhido.



O *software* comercial de simulação de vôo deve satisfazer, além das funções para as quais se destina, os seguintes requisitos:

- Possuir base de dados geográfica e cartográfica coerente com a real;
- Permitir a escolha de diferentes cenários: aeródromos, auxílios para rádio-navegação, condições climáticas, visibilidade, períodos do dia;
- Possuir ferramentas que permitam a modelagem e o acréscimo de novos cenários;
- Permitir a escolha de diferentes tipos de aeronaves;
- Possuir ferramentas para o acréscimo e modelagem de novos aviões;
- Dispor de capacidade de troca de dados com outros computadores via rede; e
- Estar disponível em língua portuguesa, pelo menos, no que se refere a manuais e guias de referência.

4.2 Atuação do Setor de Instrução da Unidade Aérea

A Seção de Instrução, baseada na ordem de instrução existente para a fase de vôo por instrumentos, deverá formular exercícios em forma de roteiros de vôo a serem seguidos, com os objetivos a serem alcançados. Esses roteiros deverão conter os seguintes tópicos:

- Aeródromo de origem e de destino;
- Procedimentos de saída, rota e chegada;
- Meteorologia predominante, condições de visibilidade e período do dia (conforme as limitações do *software* adquirido);
- Aeródromos da rota proposta, com os respectivos procedimentos de aproximação para treinamento de procedimentos com arremetida no crítico.

Os exercícios elaborados visam ao treinamento do planejamento de uma navegação rádio completa, incluindo até a elaboração de plano de vôo, mas, outros poderão ser criados com aeródromos isolados visando ao treinamento de procedimentos de forma aleatória.

4.3 Preparação de Instrutores e Alunos

A instrução de vôo simulado segue os mesmos parâmetros da instrução real, não havendo a necessidade de *briefings* específicos.

Os instrutores e alunos deverão tomar conhecimento do manual do *software* escolhido, no que tange à seleção dos recursos que serão necessários para a resolução dos exercícios propostos no roteiro de vôo.

O treinamento deverá ser objeto de crítica por parte dos instrutores e, dependendo das necessidades do setor de instrução, também, poderá ser seguido de avaliação.

4.4 Apoio do Setor de Informática da Unidade

Para prestar o apoio necessário ao treinamento simulado, os militares do setor de informática deverão conhecer a fundo o manual do *software* e é desejável que procurem o apoio de outros militares da organização que conheçam ou possuam o produto.

O apoio prestado ao *hardware* do sistema de treinamento será o mesmo que já é executado rotineiramente para os demais equipamentos de informática da unidade.

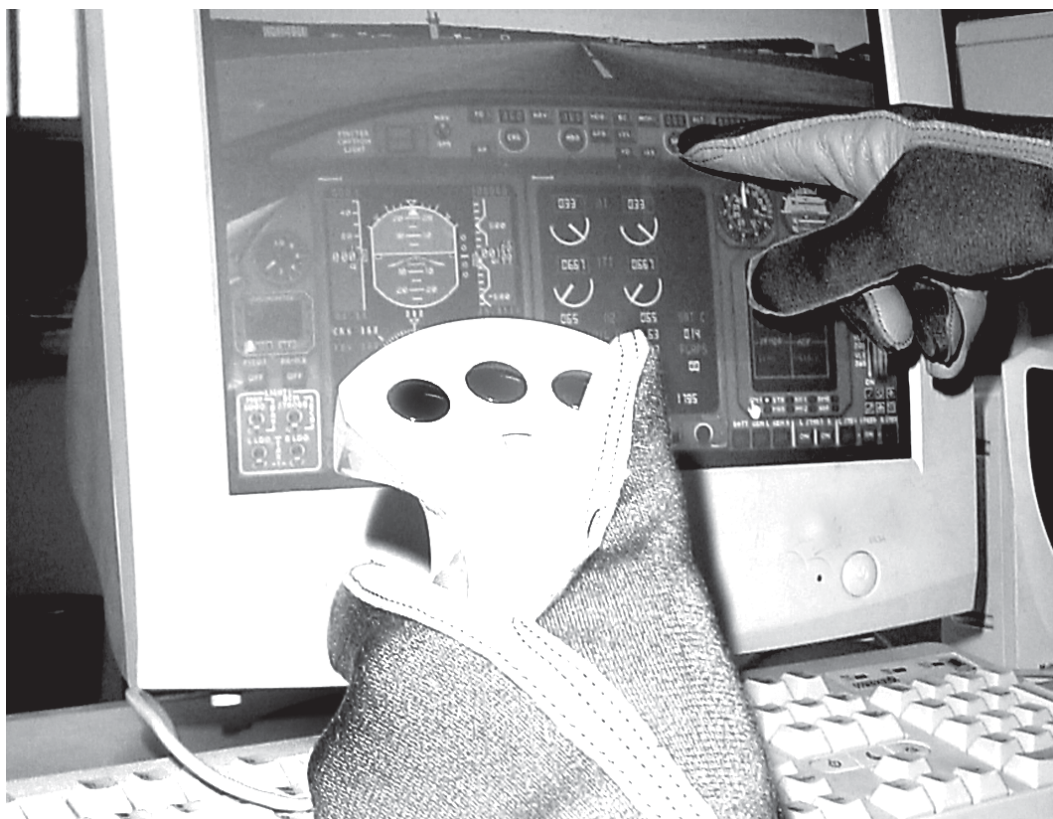
Cabe ao setor de informática avaliar a viabilidade de uso dos equipamentos já existentes na unidade, bem como a necessidade de *upgrade* dos mesmos.

5 - Conclusão

Torna-se claro que, sendo implantando tal treinamento nas Unidades Aéreas, o adestramento dos pilotos, no que se refere ao vôo IFR, será realizado sem onerar os limitados recursos daquelas organizações.

Destaca-se a importância que este assunto representa para a FAB, nos dias de hoje, pois ao economiza-se recursos em um dado tipo de treinamento, será possível que outros, voltados para principal atividade da Força, possam ser privilegiados, evidenciando um uso mais racional dos meios disponíveis.





Todo esforço voltado para a economia de meios, nos dias de hoje, é louvável, e o Comando da Aeronáutica tem, no escopo deste trabalho, mais uma oportunidade de demonstrar estar alinhado com esta realidade.

“De nada valerá a espada mais afiada, se o guerreiro que a impunha não estiver treinado. Treine o homem e, só depois, afie a espada”.

Sun Tzu

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Requisitos para Concessão de Licenças de Pilotos e de Instrutores de Vôo. Rio de Janeiro. 1993. (NSMA 58-61, RBHA 61)
2. _____. Regras do ar e serviços de tráfego aéreo. Rio de Janeiro. 1999. (IMA 100-12)
3. BRASIL. Comando da Aeronáutica. 2º/10º Grupo de Aviação. Ordem de Instrução da aeronave SC-95B - Instrumento avançado. Campo Grande. 2002.
4. 178 SECONDS. Disponível em: <<http://www.tc.gc.ca/quebec/en/aviationSafety/Instant/178sec.htm>>. Acesso em 11 abr. 2003.
5. MARQUES, Henrique Costa. Simulador de vôo de baixo custo do AT-26 – Facilitador do aprendizado. Rio de Janeiro. 2002. (Monografia para o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da EAOAR).
6. PESQUISA de opinião. Disponível em: <<http://www3.enquetes.com.br/enque-te.asp?opcao=1244929&id=245886>> Acesso em 13/04/2003.



Simulador de Voo de Helicópteros - Uma Visão Econômica

Cap.-Av. Marcelo Moreno

1 - Introdução

O simulador de voo é considerado o melhor meio de aprendizagem para quem está começando, como também àqueles que querem aperfeiçoar seus conhecimentos. O treinamento no simulador de voo traz um custo benefício inigualável. O valor da hora de voo em um simulador é muito inferior ao preço de uma hora de voo em um avião ou em um helicóptero.

O assunto aqui tratado reveste-se de especial importância, visto que a Força Aérea Brasileira tem a formação de

seus novos pilotos de helicópteros realizada no UH-50, aeronave moderna e versátil, porém com custo de operação quase vinte vezes maior que o custo de operação de um simulador.

Neste trabalho, totalmente voltado para a aviação de Asas Rotativas, será proposta a aquisição do simulador de voo de helicópteros Cicare SVH-3, que possibilitará a redução do custo da instrução aérea no 1º/11º GAv, permitindo-lhe cumprir sua missão com maior eficiência.



Para que essa missão obtenha o sucesso esperado, é imprescindível que o simulador possua grande utilidade, eficiência e baixo custo operacional.

Considerado esse contexto, é necessário apresentar a evolução histórica do simulador Cicare SVH-3 até sua posição atual no cenário mundial, a fim de que o assunto apresentado seja melhor entendido.

2 - Evolução Histórica

Augusto Ulderico Cicare, um projetista argentino de helicópteros leves, ciente dos altos custos da atividade aérea e da particular dificuldade que ele próprio sentiu ao aprender a voar um helicóptero, projetou e construiu o simulador de vôo de helicópteros Cicare SVH-3, que é basicamente um helicóptero convencional real, montado sobre uma estrutura que permite que sua base fique em permanente contato com o solo, sendo capaz de realizar todas as manobras possíveis a baixa altura. Equipado com alguns dispositivos especiais de segurança, proporciona ao aluno voar sozinho já na primeira vez que utilizar o simulador, a um custo monetário extremamente baixo, possibilitando um vôo absolutamente real e seguro.

O SVH-3 trouxe um novo conceito no treinamento do vôo de helicóptero, uma vez que os simuladores atuais estão voltados apenas para o treinamento do vôo por instrumentos, quando o aluno já sabe voar. No caso do helicóptero, a parte mais difícil desse treinamento é a fase do pré-solo.

O SVH-3 é capaz de simular um vôo real com variantes também reais, tais como vento, temperatura do ar e peso na cabine. Permite ao aluno o treinamento de pousos e decolagens, vôo translacional, vôo estacionário, simulação de emergências como parada do motor e perda do rotor de cauda. Todo o treinamento é realizado a uma altura máxima de 90 centímetros do solo, com a base do

simulador sempre em contato com o solo, com total realismo e segurança. O vôo é monitorado a distância pelo instrutor, que acompanha as manobras que o aluno realiza sozinho desde a primeira missão, visto que a cabine possui apenas um lugar.

É o mais eficiente, barato e seguro treinador para o vôo primário de helicópteros. Sua divulgação ainda é incipiente, mas já está sendo usado pela Força Aérea, Polícia Federal, Exército e aeroclubes da Argentina. No Brasil, o simulador foi homologado pelo DAC, que reconheceu as horas realizadas no simulador para a obtenção da Licença de Piloto Privado em Helicópteros.

Percorrendo a história do surgimento e do emprego do simulador Cicare SVH-3, fica patente a sua grande capacidade de treinar pilotos com realismo, segurança e economia. Esse potencial será melhor compreendido após o conhecimento detalhado das características do simulador Cicare SVH-3.

3 - O Simulador de Vôo de Helicópteros Cicare SVH-3

3.1 Descrição do Simulador

O Cicare SVH-3 pode praticar qualquer manobra a baixa altura com absoluto realismo e segurança. Projetado pela Cicare Helicópteros S.A., é um helicóptero de características convencionais, utiliza gasolina de aviação. A capacidade do tanque de combustível é de 30 litros e sua autonomia é de aproximadamente 2 horas e 50 minutos.

Todos os materiais utilizados na construção do simulador são de uso aeronáutico. Sua estrutura é dividida em quatro partes: plataforma, estrutura inferior, estrutura superior e helicóptero.

Como o aluno voa sozinho já na primeira vez que entra no simulador, a segurança foi um dos aspectos mais estudados e testados para proporcionar uma operação completamente segura do aparelho.



Uma vez que as instruções não são duplo-comando, o instrutor dispõe de uma caixa de controle com o princípio de funcionamento semelhante ao de um controle remoto. Ela permite ao instrutor comunicar-se com o aluno, controlar as manobras, monitorar os instrumentos e simular situações de emergência. Pode-se também, simular efeitos de rajadas de ventos provenientes de todas as direções. Com esse sistema, não é necessário depender de fatores climáticos para praticar manobras em condições de ventos variáveis.

A manutenção do simulador é simples, não necessita de instalações especiais ou ferramentas complexas, e toda a informação necessária está contida no manual de manutenção. Recomenda-se uma inspeção geral a cada duzentas horas de voo realizada. O simulador e a estrutura têm uma vida útil de 4.000 horas e possui um valor de US\$ 120.000,00. O preço do SVH-3 é muito inferior ao de qualquer outra aeronave usada normalmente para estes fins.

Uma característica muito importante do SVH-3 é a grande economia que resulta da sua operação e manutenção. Tomando como exemplo os simuladores Cicare SVH-3 que estão em funcionamento nos Estados Unidos da América e considerando os preços dos

combustíveis, lubrificantes e mão de obra naquele país, o custo operacional direto dentro das primeiras 4.000 horas é de US\$ 20,00 por hora.

3.2 O SVH-3 na Argentina

A Força Aérea Argentina, a Polícia Federal e o Exército da República da Argentina utilizam, atualmente, o simulador SVH-3 na instrução básica de helicópteros.

A Força Aérea Argentina utilizou o SVH-3 antes da instrução do Hughes 500 durante três horas divididas em dezoito lições de dez minutos cada. Os alunos conseguiram pairar o Hughes 500 já na primeira missão, enquanto os alunos do ano anterior o faziam na quinta missão.

A Polícia Federal Argentina emitiu um parecer favorável ao uso do SVH-3. Ela utiliza o simulador há sete anos, antes da instrução do BO-105.

O Exército Argentino testou o SVH-3 com seus oficiais. Aqueles que já eram pilotos de asa fixa controlaram o simulador em uma hora e meia, e os oficiais que nunca tinham voado qualquer aeronave controlaram o simulador em três horas. Quando iniciaram o curso no UH-1H, conseguiram efetuar todas as manobras de voo a baixa altura com duas horas de voo.

Mediante análise das características e de sua utilização na Argentina, percebe-se que o SVH-3 faz com que os primeiros contatos com um helicóptero sejam menos traumáticos para o aluno. Uma vez que esse simulador é uma ferramenta segura, eficiente e econômica para a



Fig. 3-1: O simulador Cicare SVH-3



instrução e o adestramento dos pilotos de helicópteros, faz-se necessário conhecer como o SVH-3 seria aplicado na instrução de helicópteros do 1º/11º GAv.

4 - O CICARE SVH-3 na Instrução do 1º/11º GAv

4.1 A Aplicação do Simulador no 1º/11º GAv

A aquisição de uma unidade do simulador Cicare SVH-3 para implantação no 1º/11º GAv representaria um grande avanço na qualidade da instrução de helicópteros na FAB, além de significativa redução dos custos.

Anualmente, o 1º/11º GAv recebe vinte pilotos oriundos da Academia da Força Aérea a fim de realizar o Curso de Pilotos de Asas Rotativas no helicóptero UH-50. Apesar de todos os oficiais que realizam o curso já serem pilotos de asa fixa, completamente ambientados com a atividade aérea, todos experimentam a sensação de terem “desaprendido a voar” quando tentam controlar um helicóptero pela primeira vez.

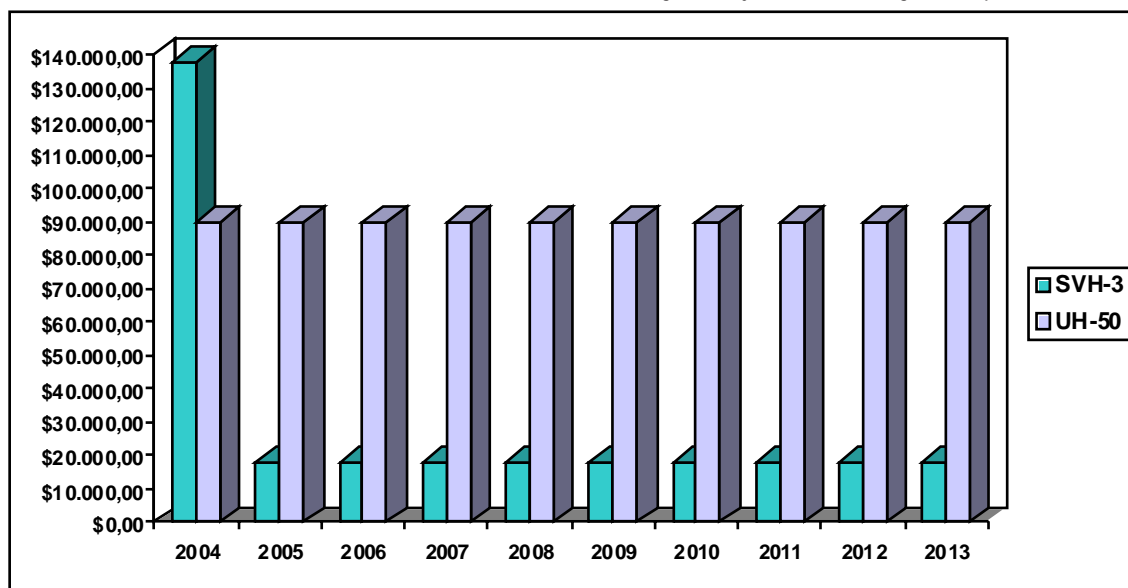
O voo pairado é, sem dúvida, a maior dificuldade para o aluno. A maioria dos alunos

conseguem executar o pairado na quinta missão e dominá-lo perfeitamente na oitava missão. O domínio do voo pairado representa um grande avanço para o aluno e para a continuidade normal da instrução.

A quantidade de horas necessárias para dominar o helicóptero em manobras a baixa altura, sem o simulador SVH-3, é de dez horas de voo. Considerando-se que a hora de voo no UH-50 custa, em média, US\$ 450,00, temos um custo de US\$ 4.500,00 por aluno. Seguindo o modelo adotado na Argentina, com o SVH-3, serão necessárias apenas duas horas de voo, reduzindo o custo para US\$ 900,00. Teremos, então, uma economia de US\$ 3.600,00 por aluno e, conseqüentemente, US\$ 72.000,00 economizados a cada ano de instrução aérea no 1º/11º GAv. Esta é uma forma racional de se utilizar os escassos recursos que a FAB vem recebendo nos últimos anos, dificultando o treinamento de suas tripulações.

Levando-se em consideração que o simulador custa US\$ 120.000,00, a economia gerada compensaria o custo de aquisição do SVH-3 já no seu segundo ano de operação.

Fig. 4-1: Projeção da economia gerada na próximos dez anos



4.2 Programa de Instrução

O programa de instrução sugerido é constituído, basicamente, de duas etapas:

1ª ETAPA: o aluno aprende a manejar coordenadamente os pedais, o passo coletivo e o acelerador do helicóptero.

- A plataforma fica fixa sobre a pista, negando-se os deslocamentos horizontais;

2ª ETAPA: o aluno aprende todos os comandos dos helicópteros convencionais: passo cíclico, passo coletivo, pedais e acelerador.

- Libera-se a plataforma, podendo ser realizadas as manobras a baixa altura de um helicóptero

A primeira etapa é constituída de seis lições com dez minutos cada e a segunda etapa é constituída de dezoito lições com dez minutos cada, totalizando quatro horas voadas. Ao final desse programa, o aluno realiza todas as manobras a baixa altura no simulador, podendo, então, passar à instrução aérea no UH-50, com os reflexos condicionados previamente adquiridos no simulador.

Analisando-se suas características e considerando as observações vistas anteriormente, o simulador de voo de helicópteros Cicare SVH-3 surge como uma boa proposta para a aplicação na fase inicial da instrução aérea do 1º/11º GAv, acarretando os seguintes benefícios:

- Redução do número de horas no UH-50 para o treinamento das manobras a baixa altura com o uso preliminar do SVH-3, conforme o programa de instrução proposto ou através de um programa próprio a ser elaborado pelo 1º/11º GAv;

Auxílio na readaptação de pilotos ou na manutenção da sua coordenação motora;

- Reaproveitamento das horas do UH-50 que sobriam devido ao uso do simulador;

- Maior segurança nos treinamentos de situações de emergência; e

- Contribuição para uma maior vida útil do UH-50.

Conclusão

É de conhecimento geral que os recursos destinados à atividade aérea no Comando da Aeronáutica estão se tornando cada vez mais escassos, dificultando a missão de se manter adestrado o efetivo das Unidades Aéreas.

Como foi demonstrado, com a aquisição do simulador Cicare SVH-3 para o 1º/11º GAv, serão reduzidos os custos da instrução básica de asas rotativas na FAB.

Destaca-se, assim, a importância que esta aquisição representa para a Força Aérea Brasileira, que poderá treinar pilotos de helicópteros com segurança e significativa economia de meios.

Para finalizar, é importante manter viva na consciência a necessidade de se utilizar racionalmente os escassos recursos que a Força Aérea Brasileira vem recebendo, a fim de sempre mantê-la pronta para voar, combater e vencer.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral do Ar. Segunda Força Aérea. Ordem de Instrução do 1º/11º GAv. Guarujá, 2002.

2. _____. Programa de Instrução e Manutenção Operacional do 1º/11º GAv. Guarujá, 2002. (ICA 72-2).

3. CICARE HELICOPTEROS S.A. Cicare SVH-3. 2001. Disponível em: <<http://www.cicarehelic.cjb.net/>>. Acesso em: 18 fev. 2003.

4. PRATO, Eduardo. Pionero em desarrollo de helicópteros en Latinoamérica. Asociación Latinoamericana Aeronáutica. Fort Worth, v.8, n. 1, p. 16-18, dez. 2001.



Transferência de Tecnologia à Luz da Política de Defesa Brasileira

Maj.-Av. Wagner Farias da Rocha

1 - O Cenário Atual

Em 26 de novembro de 2002, o então Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Ronaldo Mota Sardenberg, por ocasião do discurso de abertura do seminário sobre Diretrizes Estratégicas de Ciência, Tecnologia e Inovação de Interesse para a Defesa Nacional, declarou sobre a atuação conjunta entre o seu Ministério e o Ministério da Defesa:



“De nossa parte, tomamos como ponto de partida para essa colaboração quatro premissas fundamentais:

- Estimular a integração dos programas de Ciência Tecnologia e Inovação nos centros militares de pesquisa com os centros de pesquisa e universidades civis;

- Fortalecer o envolvimento do setor industrial nas fases de desenvolvimento dos projetos de interesse da Defesa;

- Estimular a formatação de programas que contemplem a característica dual da tecnologia;

- Estabelecer programas conjuntos de longo prazo que envolvam ações estratégicas de interesse para a defesa nacional.”

Apesar dos avanços científicos e tecnológicos já alcançados, ainda se faz necessária uma maior participação dos diversos segmentos que compõem a base de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) do País, no esforço a ser realizado para a transferência de tecnologia na área de Defesa. A oportunidade de se abrirem caminhos para a integração, entre as iniciativas da Força Aérea e da Indústria, pode representar uma oportunidade de identificação de áreas de trabalho conjunto, diminuindo, assim, a aplicação de recursos pulverizada e a superposição de esforços de organizações nacionais que atuam em áreas de interesses comuns.

A inserção das Universidades e Centros de Pesquisa civis nos projetos de C,T&I de interesse do COMAER deve ser cada vez mais incentivada, envolvendo desde cedo os estudantes na realização de tarefas acadêmicas e de pesquisas em áreas de interesse da Defesa Nacional. A indústria, por sua vez, deve participar desde a fase de concepção dos projetos. Deverão ser disponibilizados mecanismos que viabilizem seu maior envolvimento na área de C,T&I de interesse da Defesa Nacional, com conseqüente geração de inovações tecnológicas, aumento

da produção de riquezas e fortalecimento do Poder Aeroespacial.

A ampliação da capacidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) instalada na Indústria, observado, na última década, constitui um importante fator a ser considerado para a concepção dos programas que venham a criar as soluções tecnológicas necessárias às Forças Armadas. Nesse contexto, as atividades de transferência de tecnologia merecem ser consideradas como uma excepcional alternativa para o fortalecimento da FAB.

Existe uma intensa necessidade de coordenação entre diversos órgãos do COMAER para que um programa de transferência de tecnologia se consolide. As atividades incluem: previsão orçamentária de recursos, atuação de centros de pesquisa, capacitação de pessoal e apoio dos órgãos logísticos e operacionais.

A transferência de tecnologia é um objetivo presente na Política de Defesa Nacional, que estabelece a seguinte orientação estratégica:

“É essencial o fortalecimento equilibrado da capacitação nacional no campo da defesa, com o envolvimento dos setores industrial, universitário e técnico-científico. O desenvolvimento científico e tecnológico é fundamental para a obtenção de maior autonomia estratégica e de melhor capacitação operacional das Forças Armadas”.

2 - A Capacitação do Parque Industrial

O Ministério da Defesa definiu, no seminário *Ciência, tecnologia e inovação*: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional, as áreas estratégicas de demanda da Defesa Nacional. Naquela ocasião foi estabelecido que, para a execução de sua missão, as Forças Armadas têm a competência de incentivar e realizar pesquisa e desenvolvimento relacionados com as suas atividades e, também, de estimular a Indústria.



Para cumprir essas atribuições, foram identificadas as seguintes áreas prioritárias para a realização de Ciência, Tecnologia e Inovação:

Sistemas de armas – Induem esforços destinados a concepção, projeto, desenvolvimento, e manutenção de veículos aéreos, navais e terrestres. Possíveis subáreas poderão ser criadas para abranger conhecimentos em propulsão, combustão, aerodinâmica, estruturas, armamentos, software embarcado, controle de voo, avionica, materiais, integração de sistemas, guerra eletrônica, controle e guiamento, laser e fibra óptica;

Espacial – Abrange tecnologias de veículos lançadores de satélites, foguetes de sondagem, satélites, centros de lançamentos e laboratórios específicos para apoio à pesquisa espacial;

Energia – Engloba, principalmente, a pesquisa nuclear para o desenvolvimento de equipamentos para o enriquecimento de urânio e de reatores para aplicação em propulsão;

Informação – Abrange a capacitação para aquisição, distribuição e proteção da informação; e

Defesa biológica, química e nuclear – Considera as tecnologias de defesa contra as armas de destruição em massa.

Deve ser considerado que a tecnologia necessária é de difícil aquisição junto às nações mais desenvolvidas. Na maioria dos casos, ela simplesmente é negada.

Para neutralizar este óbice, a FAB estabeleceu, por meio da Política da Aeronáutica, uma concepção geral para a Indústria Aeroespacial e para o Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial.

Em relação à Indústria Aeroespacial, deverá ser estimulada a progressiva diminuição da dependência externa, mediante a nacionalização de meios ou o aumento da

cooperação com as congêneres estrangeiras. Ações deverão ser desenvolvidas para estabelecer Planos de Carga adequados, incentivo às associações, participações e aquisições. Tem-se como objetivo a sustentação das empresas, a competitividade e a participação no mercado externo.

Essa Política estabelece que o Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial deve orientar-se pela constante busca de capacitação de recursos humanos, bem como da dotação de meios materiais. Tal orientação visa ao domínio das tecnologias requeridas pela Aeronáutica, permitindo, assim, maior independência em relação às nações mais desenvolvidas, no que se refere à obtenção de conhecimentos tecnológicos.

O desenvolvimento tecnológico obtido deve ser aplicado aos vetores aeroespaciais, cujos requisitos básicos devem nortear todos os processos desejados. São definidos como elementos de alta importância:

- Compatibilidade entre os vetores e a infra-estrutura disponível;
- Facilidade de manutenção e reduzido tempo de exposição no solo;
- Raio de ação, carga de armamento e sistemas de navegação e pontaria;
- Compatibilidade entre sistemas, padronização de equipamentos e otimização das funções logísticas de suprimento e manutenção;
- Alta capacidade de Comunicações e Guerra Eletrônica;
- Facilidade de atualização tecnológica ao longo da vida útil;
- Flexibilidade operacional.

O atendimento a esses requisitos deve gerar um produto final para a FAB. A conclusão do desenvolvimento, materializado pela realização do projeto, pode ser caracterizada pelas diversas fases do Ciclo de Vida. Em cada uma dessas fases ocorrem problemas específicos que devem ser contemplados



ao ser estabelecido um programa de transferência de tecnologia. Deve ser considerado que a natureza das dificuldades também é diretamente afetada pelas características da inovação tecnológica.

3 - A Parceria Entre o Governo e a Indústria

Para que sejam estabelecidos os programas de transferência de tecnologia, estes devem contemplar aspectos específicos a diferentes necessidades da FAB. Devem ser estabelecidos quatro tipos distintos de programas:

- Geração de Inovação Tecnológica, aplicável a programas onde serão realizadas atividades conjuntas de P&D;

- Importação de Tecnologia, aplicável a programas onde ocorrerá a capacitação conjunta do COMAER e da Indústria para absorver determinada tecnologia importada;

- Fornecimento de Tecnologia, aplicável à capacitação da Indústria e à realização da produção dos projetos desenvolvidos no CTA; e

- Nacionalização de Itens, aplicável ao projeto de Engenharia Reversa e à produção de itens de aeronaves em serviço na FAB.

A transferência de tecnologia deve ser implementada ao longo de diversas fases, de forma análoga ao previsto na concepção do Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica. A divisão em fases de um programa de transferência em tecnologia, com o delineamento das ações, é apresentada abaixo.

Fase de Definição do Programa.

Nesta fase o COMAER estabelece os programas que serão implementados e apresenta a concepção do problema. O processo deve partir da avaliação das Necessidades Operacionais (NOP), cujo atendimento requiera o domínio de tecnologias ainda não disponíveis no país, ou que

ainda não sejam do conhecimento da Indústria. Nesta fase é recomendável que o EMAER emita o Requisito Operacional Preliminar (ROP), a partir do qual poderá ser gerado pelo DEPED o Requisito Técnico, Logístico e Industrial Preliminar (RTLIP) para detalhar tecnicamente e estabelecer o objetivo final do sistema ou produto a ser desenvolvido. Esta ação mantém o foco do programa na aplicação final, evitando exercícios acadêmicos revolucionários, sofisticados e inúteis.

Fase de seleção de parceiros

Essa fase ocorre sob responsabilidade do DEPED, ou da CABSP no caso de Nacionalização de Itens, e tem início com a publicação de um Edital de Convocação, no qual são apresentados os requisitos estabelecidos na definição do programa. Nesse edital, devem estar claramente apresentadas as exigências quanto a competência e à dimensão do corpo técnico existente na empresa, a comprovação da qualidade da produção através de organismos de certificação, a infra-estrutura de pesquisa disponível e a experiência prévia em projetos de alto conteúdo tecnológico. Também deve estar claramente apresentado que, ao longo do desenvolvimento da parceria, a empresa deverá participar com recursos próprios e dividir os riscos decorrentes. Essa medida objetiva estabelecer um efetivo comprometimento da empresa com o programa.

Fase de Pesquisa e Desenvolvimento

Esta fase inicia pela elaboração do *Plano Conjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*, fruto da consolidação da proposta da empresa com a concepção e os requisitos da FAB. Esse plano estabelece responsabilidades, cronograma de eventos, detalhamento das atividades previstas e etapas críticas.

Todas as atividades técnicas necessárias ao domínio da tecnologia e à sua transferência



para a empresa parceira devem ocorrer nesta fase. Essas atividades serão realizadas utilizando-se a infra-estrutura de pesquisa do governo e da empresa parceira com a participação do corpo técnico de ambas as partes.

Fase de Projeto do Produto

Nesta fase, o COMAER deve atuar em conformidade com os procedimentos previstos no Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica, em que devem ser estabelecidos, conforme o caso, os Requisitos Operacionais Básicos (ROB), os Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais Básicos (RTLIB) ou as Especificações Técnicas, visando apresentar, respectivamente, o desempenho operacional e as características técnicas, logísticas e industriais do produto. Ao final da fase, deve estar concluído o projeto detalhado do produto e a preparação para a produção, ambos em conformidade com os RTLIB ou Especificações Técnicas.

4 - Resultados e Tendência Futura

Após ser estabelecida a metodologia de transferência de tecnologia nas bases propostas, é possível antever os seguintes resultados:

- Aperfeiçoamento da capacidade de comando, controle e inteligência da FAB, proporcionando condições que facilitem o processo decisório, na paz e em situações de conflito;

- Estabelecimento de um elevado nível de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e capacidade de produção, minimizando a dependência externa do País quanto aos recursos de natureza estratégica de interesse para a sua defesa;

- Incremento da disponibilidade das aeronaves e demais equipamentos da FAB em função da utilização de itens de suprimento nacionalizados; e

- Atualização da infra-estrutura de

pesquisa do CTA e incremento na capacitação técnica de seus pesquisadores.

Em termos específicos, são exemplos de tecnologias atualmente necessárias à FAB, que seriam atendidas:

- Projeto e produção de aeronaves de combate de alto desempenho;

- Integração de múltiplos equipamentos de missão às aeronaves em serviço;

- Desenvolvimento de equipamentos de "Data-Link" nacionais, com capacidade de criptografia e de transmissão e recepção, utilizando mudanças de frequências aleatórias;

- Construção e certificação de software aplicáveis ao sistema de comunicação, comando, controle e inteligência;

- Projeto e produção de armamento aéreo inteligente;

- Produção de radares e demais equipamentos necessários à infra-estrutura de proteção ao voo;

- Conclusão do projeto e certificação do Veículo Lançador de Satélites.

Os resultados mencionados implicarão em novas concepções estratégicas para a aquisição e suporte em serviço de Sistemas de Armas para a FAB, incluindo aeronaves, armamento aéreo e sistemas de comunicação, comando, controle e inteligência. A geração de tecnologia, e a conseqüente realização do produto pela Indústria, passará a ser a alternativa primária a ser considerada para atender as necessidades operacionais futuras.

As novas possibilidades descortinadas proporcionarão a independência técnica do COMAER frente aos fornecedores externos, permitindo efetivamente que o País estabeleça uma posição autônoma e consistente em relação às modificações de cenários internacionais.

Outro aspecto de fundamental importância é o efeito multiplicador exercido pela Indústria Aeroespacial sobre a totalidade do parque industrial e tecnológico.



Conclusão

Nas últimas décadas o País alcançou um patamar de excelência nas atividades de projeto e produção aeronáutica, fruto de uma estratégia desenvolvida pelo então Ministério da Aeronáutica ao longo de cinco décadas.

Atualmente foi estabelecida pelo Governo Federal uma nova concepção estratégica focada na participação ativa da Indústria e da Universidade nos programas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação voltados à área militar. Esta participação depende do conhecimento dos atributos específicos dos produtos projetados para utilização bélica. Todas as fases do processo de criação da tecnologia, e do produto resultante, são afetadas por esses atributos e também pela forma como são estabelecidos os relacionamentos entre os órgãos operacionais, logísticos e de pesquisa e desenvolvimento do COMAER. Desse cenário surge a questão referente à melhor forma de realizar-se a transferência de tecnologia à luz da concepção estabelecida pelo Governo Federal.

A transferência de tecnologia é uma atividade estratégica de extrema relevância para o COMAER, pois por meio dela ocorrerá a capacitação da Indústria e o conseqüente fortalecimento da FAB. A capacidade de geração de soluções autóctones proporcionará independência tecnológica, resultando na ampliação da capacidade de adaptação aos novos cenários internacionais.

Esse desafio envolve os segmentos da sociedade comprometidos com a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação voltados à Defesa. O sucesso, ainda que tarde, é certo, em face da fé, da determinação e do talento do Povo Brasileiro.

“Conciliar as necessidades de defesa com o envolvimento dos segmentos acadêmico, científico-tecnológico e industrial do País”

Política de Defesa Nacional - Introdução



REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. *Diretriz Estratégica da Aeronáutica*. Brasília, 1998. (DMA 15-1).
2. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. *Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica*. Brasília, 1992. (DMA 400-6)
3. BRASIL. Ministério da Defesa. *Ciência tecnologia e inovação: proposta de diretrizes estratégicas para a Defesa Nacional –Documento do seminário*. Brasília, 2002.
4. BRASIL. Presidência da República. *Política de Defesa Nacional*. Brasília, 1996.
5. LONGO, W. *Tecnologia e Transferência de Tecnologia: Problemas Atuais da Indústria Bélica Nacional*. Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, 1977.



Proposta de Programa de Fomento a Tecnologias Críticas para Aeronaves Não-Tripuladas

Maj.-Eng. Olympio Achilles de Faria Mello

1 - Introdução

Na campanha do Vale do Bekaa, no Líbano, em 1982, Israel utilizou aeronaves não-tripuladas (ANT) “Scout”, equipadas com câmeras de TV. Aquelas aeronaves não só foram utilizadas para reconhecimento, mas também para atrair os radares inimigos, consequentemente revelando suas posições e frequências à Força Aérea de Israel, que direcionou seus ataques com grande efetividade, destruindo as baterias de mísseis superfície-ar sírias lotadas na região (Grant, 2002).

A aplicação das ANT, à época inovadora, gerou uma mudança permanente na concepção de aplicação de ANT em combate.

Na realidade atual, após o mais recente conflito no Oriente Médio, com a destacada atuação de ANT em várias missões, e considerando que um grande número de países já utiliza este tipo de aeronave, chega a ser surpreendente que muito pouco tenha sido feito no Brasil em relação ao desenvolvimento de ANT e, até mesmo, quanto à aquisição e utilização de ANT de origem estrangeira.

É verdade que as fortíssimas restrições orçamentárias têm dificultado tanto uma quanto a outra alternativa; não pode o país, porém, manter-se alheio a esta evolução da guerra, sob pena de ser decisivamente superado em qualquer conflito. O presente trabalho enfoca a necessidade de desenvolver tecnologias críticas para projeto de ANT por meio de um programa específico.

Os primeiros passos para capacitação na área foram dados pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA) de 1984 a 1988, com uma ANT com propulsão convencional (motor a pistão e hélice), o Projeto Acauã. Os vôos iniciais da campanha de ensaios foram realizados, mas o projeto não teve continuidade. Em 1988, foi iniciado o Projeto Alvo Aéreo Manobrável (AAM) "Suiá", que previa o desenvolvimento de uma ANT com propulsão por turbojato, visando atender aos requisitos dos programas de ensaios de mísseis ar-ar e superfície-ar. O planejamento previa utilização, inicialmente, de motores importados e, posteriormente, da turbina TJ-10, que estava sendo desenvolvida no CTA. Os trabalhos foram limitados aos estudos iniciais, sem alocação de recursos, e foram paralisados em 1991.

Em 1999, o CTA conduziu uma revisão do Planejamento Preliminar do Projeto AAM, com inclusão do desenvolvimento da turbina de pequena potência (TPP) e do Laboratório de Turbinas (LT) que daria

suporte ao desenvolvimento do propulsor. Naquele mesmo ano, o CTA executou Estudos Preliminares de Viabilidade para conversão do AT-26 em aeronave não-tripulada.

Ainda em 1999, o CTA apresentou uma proposta de um programa de desenvolvimento de aeronaves não-tripuladas (ANT), fundamentado no conceito de uma família de ANT (Mello, 1996), pelo qual a capacitação tecnológica obtida em um projeto é utilizada no próximo, diminuindo os riscos e permitindo uma alocação de recursos distribuída ao longo do tempo.

2 - Desenvolvimento de Tecnologias Críticas para Projeto de ANT

2.1 Um Programa de desenvolvimento de Tecnologias Críticas

Os esforços envidados pelo CTA para obtenção de uma capacidade de projeto de aeronaves não-tripuladas, ainda que descontínuos, envolveram considerável dispêndio de recursos humanos. Apesar disso, pouco se avançou em termos de resultados perenes. Esse fato está diretamente relacionado à carência de recursos materiais e à dispersão dos recursos humanos que foram esporadicamente engajados nos projetos. Só será possível consolidar a capacitação na área com a adoção de um programa específico para desenvolvimento das tecnologias críticas para ANT.

Tal programa deve ser estruturado com os seguintes princípios:

- (a) Promover uma seqüência de projetos de ANT, com complexidade crescente;
- (b) Desenvolver especificamente as tecnologias críticas não disponíveis de imediato no Brasil;
- (c) Acomodar os projetos a aplicações civis, em especial àquelas que possibilitem financiamento junto a agências de fomento, sem perder de vista as aplicações militares;



(d) Buscar associações com a MB e o EB e com empresas privadas, de forma a possibilitar aglutinação de recursos humanos, facilitar a obtenção de recursos e viabilizar a fabricação das aeronaves.

É fundamental, portanto, considerar quais são as tecnologias necessárias ao desenvolvimento dessa classe de aeronaves e, dentre estas, identificar os aspectos críticos nas quais é indispensável investir. Pode-se, então, especificar a estratégia pela qual as tecnologias críticas deverão ser fomentadas e/ou desenvolvidas pelo próprio COMAER.

2.2 Aeronáutica (Excluindo Propulsão)

Projetos de ANT seguem, em princípio, os mesmos métodos de concepção, anteprojetos, projeto preliminar e projeto detalhado de uma aeronave tripulada. Assim, em relação às tecnologias aeronáuticas tradicionais, tais como aerodinâmica, estruturas e mecânica de voo, não há diferenças essenciais entre os métodos aplicados a aeronaves tripuladas e não-tripuladas.

2.3 Propulsão

Entre as classes de ANT, algumas são atendidas por motores alternativos convencionais, podendo-se, inclusive, utilizar o motor aeronáutico a álcool. Em princípio, não haveria maior dificuldade com os propulsores desses ANT.

Por outro lado, algumas das ANT utilizariam turbojatos, de maior ou menor porte, dependendo da classe e dos requisitos. Há uma classe de propulsores turbojato que apresenta restrições impostas pelo Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR, de **Missile Technology Control Regime**). Tais restrições tornam necessária a obtenção de capacidade nacional de projetar e fabricar turbojatos de pequeno porte.

Os esforços já direcionados à obtenção de tal capacidade foram interrompidos, após o CTA chegar ao projeto detalhado e à fabricação de uma turbina de pequena potência (Tietê), que poderia ser considerada uma prova de conceito. Como aquela experiência demonstrou, esse tipo de iniciativa apresenta grandes dificuldades técnicas e exige a implantação de um Laboratório de Turbinas que dê suporte a projetos dessa ordem.

O volume de recursos necessários ao projeto da turbina e do laboratório impõe grandes dificuldades para a concretização de tais iniciativas. Porém, deve-se considerar o contexto de financiamento à pesquisa e ao desenvolvimento para buscar fontes alternativas. Uma pesquisa, já em estudo no âmbito do CTA, é o projeto de turbinas para geração de energia elétrica, projeto que envolveria essencialmente os mesmos desenvolvimentos tecnológicos de uma turbina de pequena potência, mas poderia contar com recursos do Fundo Setorial em Energia (CT-ENERG), gerenciado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

2.4 Sistemas de Guiagem e Controle

Esses sistemas, quando aplicados a ANT, distinguem-se claramente dos sistemas correspondentes em aeronaves tripuladas e estão associados, também, às tecnologias de sensores e de enlaces de comunicação com sistemas de controle em terra e interface homem-máquina.

O termo *controle*, neste caso, deve ser entendido num amplo aspecto, pois pode incluir desde servo-atuadores até possíveis alterações de missão, em tempo real, em função de resultados de missões de reconhecimento (por exemplo, uma visualização mais detalhada de um alvo em potencial).

A aeronave Acauã utilizou um sistema de controle do tipo aeromodelo, no campo



visual. Esforços observados mais recentemente no Instituto Militar de Engenharia (IME) e em Universidades civis têm feito uso de controles do mesmo tipo. Entre as iniciativas em centros civis, deve-se destacar o projeto “Aurora”, de um dirigível não-tripulado, que está sendo desenvolvido pelo Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em Campinas-SP. Nesse projeto, está sendo desenvolvido um sistema de controle em que o dirigível segue uma trajetória de voo previamente determinada (Vasconcelos, 2003).

Pode-se utilizar o núcleo de competência já constituído no projeto do Veículo Lançador de Satélites (VLS) para formar novos recursos humanos para atuar no controle e guagem de ANT. Outra fonte importante de competência na área está na indústria bélica, em empresas como AVIBRAS e MECTRON, que dispõem de profissionais capacitados na área de controle de mísseis. Não se pode, evidentemente, desprezar o potencial existente no ambiente acadêmico: professores e alunos de pós-graduação poderiam se engajar em projetos aplicáveis à guagem e ao controle de ANT.

2.5 Sensores de Bordo

A instrumentação de bordo em uma ANT pode ser dividida em dois grupos básicos: o primeiro, relacionado com o voo em si (altímetro, velocímetro, sensores inerciais, GPS); o segundo, relacionado com a missão e inclui vários tipos de sensores de imageamento.

Os sensores do primeiro grupo poderiam, em princípio, ser adquiridos, ainda que restem dúvidas quanto à precisão de sensores inerciais e GPS. É recomendável, portanto, prosseguir, em paralelo, com o desenvolvimento de girômetros a fibra óptica, em curso no Instituto de Estudos Avançados (IEAv) do CTA, visando à obtenção de um

produto embarcável em ANT. Quanto aos sensores de imageamento, relacionam-se essencialmente à missão e incluem sensores passivos (radiação visível e infravermelho) e ativos (via laser e outros tipos de sensores radar, como o Radar de Abertura Sintética – SAR) (Schweicher, 2000).

Do ponto de vista de comunicações, os tipos de sensores têm impacto decisivo na taxa de transmissão de dados para a estação de controle e/ou monitoramento e podem ser classificados conforme a taxa de informações: baixa (menor que 200 kbit/s); média (entre 200 kbit/s e 10 Mbit/s), incluindo SAR e Vídeo/TV com compressão; e alta (acima de 10 Mbit/s), que permite dados de alta definição.

O estudo dos sensores disponíveis com aplicação a diferentes classes de ANT é fundamental ao projeto integrado dessas aeronaves. É necessário, portanto, alocar profissionais com conhecimento específico da área. A existência de projetos de ANT seria o catalisador que poderia motivar o envolvimento de tais profissionais em aplicações específicas de ANT.

2.6 Transmissão de Dados

Muitas das missões executadas por ANT requerem comunicação em tempo real entre a aeronave e uma estação de controle no solo. Esse enlace de comunicação de dados (*data link*) pode envolver as seguintes funções (Rochus, 2000):

- Enlace de telecomando (“telecommand uplink” – TC), normalmente de baixa capacidade, para controle da trajetória de voo a partir do solo;
- Canal de telemetria (“telemetry downlink” ou TM), de baixa capacidade, para monitoramento do estado da ANT ou de um equipamento embarcado;
- Enlace televisivo (“television downlink” ou TV), com capacidade de transmissão muito alta, para informações



obtidas por radares de bordo ou sensores eletro-ópticos, em missões de reconhecimento aéreo ou avaliação de danos.

- Função localização no enlace de comunicações, em missões que envolvem direcionamento de tiro.

Ainda que muitas soluções possam utilizar equipamentos comerciais de comunicação, a arquitetura do sistema de transmissão de dados é específica para ANT, sendo ainda restrita por limitações de peso e espaço a bordo. Dessa forma, somente através de projetos de ANT, nos quais seja necessário desenvolver a arquitetura específica, poderá ser obtida a capacitação necessária.

2.7 Sistemas de Lançamento e Recuperação

Possivelmente, na maioria dos casos, ANT são projetadas com sistemas específicos de lançamento, como, por exemplo: lançamento a partir de uma aeronave tripulada; catapulta; ou motor auxiliar de decolagem. Para recuperação da ANT, muitas vezes são utilizadas redes. Outras possibilidades são pára-quadras ou proteções do tipo “air bag” para amortecer o impacto com o solo.

Tais sistemas não apresentam dificuldades tecnológicas significativas. Para cada projeto de ANT, poderão ser adotadas diferentes soluções. Trata-se, portanto, de um desenvolvimento experimental. Por exemplo, no Projeto AAM foram previstos, até a fase 3, protótipos de vôo a serem lançados a partir de aeronaves e recuperados no solo. Já na fase 4 daquele projeto, foi previsto o lançamento de uma plataforma, com propulsores auxiliares (“boosters”), e um sistema de recuperação na água.

2.8 Subprojetos do Programa e Fontes de Financiamento

Com a finalidade de implantar as estratégias para as tecnologias críticas, propõe-se estabelecer subprojetos para:

(a) Projeto de uma ANT com propulsão a motor alternativo, em parceria com o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), visando a aplicações táticas de curto alcance. Nesse projeto, de baixo custo e baixo risco tecnológico, seria possível desenvolver o sistema de controle fora do campo visual, os sensores e a comunicação solo-ar-solo para um alcance limitado. Estima-se que esse projeto poderia ser realizado por equipes do CTA e CTEx, com participação industrial (Avibras ou Mectron), em um prazo de três anos;

(b) Laboratório de Turbinas (LT) para apoio a projetos de turbinas, em um prazo de cinco anos, buscando recursos dos programas do Fundo Setorial em Energia (CT-ENERG);

(c) Projeto de Turbina de Pequena Potência (TPP) aeronáutica, em um prazo de cinco anos, buscando recursos dos Fundos Setoriais de Energia (CT-ENERG) e Aeronáutico;

(d) Projeto de uma ANT com propulsão a jato, visando também a aplicações civis, como inspeção de oleodutos e gasodutos e segurança pública, uma vez que, essencialmente, a mesma aeronave seria capaz de realizar missões de reconhecimento tático. Esta aeronave teria um grande potencial para a indústria de defesa, para direcionamento de tiro e reconhecimento pré- e pós-ataque. Nesse caso, há perspectivas de se obter recursos do Fundo Verde e Amarelo (FVA) - para Interação Universidade-Empresa e do Programa Parceria para Inovação em Ciência e Tecnologia Aeroespaciais (PICTA) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O projeto seria conduzido em paralelo aos projetos apontados em (b) e (c), num prazo estimado de seis anos.

Convém observar que as alternativas de financiamento apontadas acima não excluem a necessidade de recursos do COMAER, mas reduzem substancialmente essa demanda,



fazendo com que a viabilidade de um programa deste tipo não dependa de uma duvidosa alocação de recursos em um orçamento já bastante comprimido.

3 - ANT: Visão Prospectiva

O programa de desenvolvimento aqui proposto visa dotar o país das tecnologias críticas necessárias ao projeto de ANT. Dentro dessa filosofia, não trata do desenvolvimento de uma família de ANT que esgote toda as necessidades das Forças Armadas. Entretanto, os seguintes resultados diretos são esperados, a médio prazo (cinco a dez anos):

- Desenvolvimento da capacidade de projeto integrado de ANT, aplicável a futuros projetos;
- Implantação de um Laboratório de Turbinas;
- Consolidação da capacidade de projeto de pequenas turbinas;
- Obtenção de uma Turbina de Pequena Potência (TPP), com potencial de industrialização;
- Desenvolvimento da capacidade de projeto de sistemas de controle e guiagem, sistemas de sensores embarcados e sistemas de comunicação solo-ar-solo aplicáveis a futuros projetos de ANT;
- Obtenção de uma ANT propulsada a motor alternativo, de baixo custo, com grande potencial de utilização pelo EB;
- Obtenção de uma ANT propulsada a turbojato, com potencial de industrialização e várias aplicações, como reconhecimento, alvo aéreo (podendo ser utilizado pelas três Forças) e aplicações civis (inspeção de oleodutos e gasodutos; segurança pública, etc.).

A disponibilização de ANT de reconhecimento tático e, eventualmente, estratégico implicará necessariamente em uma revisão doutrinária. Por exemplo, ANT de reconhecimento tático de curto alcance e baixo custo

poderão ser incorporadas às forças terrestres, dispensando apoio da Força Aérea para algumas missões, mas exigindo manutenção centralizada do controle do espaço aéreo na região de operação, ainda que essas aeronaves voem a baixas altitudes. Já as ANT de reconhecimento estratégico possibilitam missões no espaço aéreo inimigo, sem necessidade de escolta. Por outro lado, a disponibilização de alvos aéreos manobráveis abre uma nova perspectiva de treinamento operacional para as equipagens de combate, com maior realismo.

Após terem sido desenvolvidas as tecnologias críticas, uma vasta gama de aplicações se abre. Em particular, poder-se-á atuar em duas classes de projetos com grande potencial, passíveis de serem desenvolvidos a longo prazo (acima de dez anos): conversão de aeronaves tripuladas em não-tripuladas e desenvolvimento de armamentos inteligentes.

Evidentemente tais desenvolvimentos possuem grande potencial de alteração dos meios aeroestratégicos e, conseqüentemente, exigirão novas concepções doutrinárias. Na verdade, essas novas concepções deveriam ser estudadas desde já, para realimentar os requisitos a serem atingidos pelas futuras ANT.

Conclusão

A utilização de aeronaves não-tripuladas ocupa um papel cada vez mais importante na guerra moderna. A história recente mostrou como nações que investiram nesta tecnologia alcançaram vantagens militares em conflitos.

O programa específico para desenvolvimento da tecnologia de ANT, aqui proposto, enfoca as estratégias para obtenção das tecnologias críticas e, compondo o programa e emprestando-se consistência, subprojetos que conduzam à obtenção de genuína capacidade nacional na área.





Em termos de recursos para o programa, foram apontadas fontes de financiamento que poderão dar suporte à maioria das tecnologias necessárias, o que torna o programa bastante viável, ao reduzir as necessidades de recursos orçamentários do COMAER.

Foi, finalmente, apresentada uma visão prospectiva do assunto, incluindo os efeitos esperados da implantação do programa e o potencial de futuros desenvolvimentos nacionais na área, a fim de explorar ao

máximo o potencial desses vetores e multiplicar o poder militar.

Cabe lembrar que a perseverança no objetivo de dotar o país da capacidade de projetar e construir ANT tem implicação direta em uma grande variedade de missões, inclusive motivando revisões doutrinárias e a potencial obtenção, no futuro, de uma capacidade dissuasória hoje inatingível com vetores e armamentos convencionais.

REFERÊNCIAS

1. GRANT, Rebecca. The Bekaa Valley War. *Air Force Magazine – Journal of the Air Force Association*, V. 85, N.º 6, June 2002.
2. MELLO, Olympio Achilles de Faria. Veículos Aéreos Não-Tripulados — Proposta de Programa de Desenvolvimento. *Revista da UNIFA - Universidade da Força Aérea*, Ano X, nº 12, p. 30-34, jun.1996.
3. MISSILE Technology Control Regime (M.T.C.R.) Equipment, Software and Technology Annex – 26th September 2002. <http://www.mtcr.info/english/Annex2002.pdf>, Sep. 2002.
4. ROCHUS, Wolfgang W. UAV Data Links: Tasks, Types, Technologies and Examples. In: Development and Operation of UAVs for Military and Civil Applications. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, RESEARCH AND TECHNOLOGY ORGANIZATION, RTO-EN-9. Neuilly-sur-Seine, France, April 2000.
5. SCHWEICHER, E. J. Various Sensors Aboard UAVs. In: Development and Operation of UAVs for Military and Civil Applications. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION, RESEARCH AND TECHNOLOGY ORGANIZATION, RTO-EN-9. Neuilly-sur-Seine, France, April 2000.
6. VASCONCELOS, Yuri. Inteligente e Sem Piloto. *Pesquisa FAPESP*, no. 84, p. 66-69, 2003.





Contratação Direta de Projetos e Programas Aeronáuticos - Proposta de Metodologia Para Análise de Custos Industriais

Ten.-Cel.-Int. Paulo Marinho Falcão

Antecedentes e Situação Atual

Em 26 de março de 1981, o governo brasileiro, por meio do Ministério da Aeronáutica, assinou com o governo italiano um acordo para a constituição de um programa conjunto, para o desenvolvimento, industrialização e pro-

dução de um avião de elevado nível tecnológico, que passou a ser conhecido como Programa AM-X.

Juntamente com a adesão do governo brasileiro ao Programa AM-X e com a evolução da indústria aeroespacial, surgiu a



prática da análise de custos industriais para a determinação das taxas-hora empresariais, visando à identificação do preço justo a ser pago por uma contratação direta.

As análises de custos industriais foram legitimadas por

meio de documentos que traçavam as diretrizes gerais do Programa AM-X e que criavam obrigações e direitos entre os dois países. Esses documentos eram conhecidos como memorandos de entendimentos, tendo sido assinados, pelos dois

países, vários desses memorandos ao longo de todo o Programa.

No Memorando de Entendimento nº 1, de 27 de março de 1981, no item 17- Investigação e Auditoria dos Custos do Programa, constava que “Os custos expostos pelas empresas serão auditados sob o duplo perfil de legitimidade e de conformidade com o objeto da contratação e os resultados de tais auditorias serão submetidos à Comissão Diretora”.

Considerando que o Programa estava dividido em quatro fases: desenvolvimento, industrialização, produção e apoio ao emprego, para cada uma destas fases, as empresas deveriam apresentar oferta comercial conjunta, identificando as atividades e os custos de cada empresa.

De posse da oferta comercial conjunta, cada país era responsável pela análise de custos das empresas nacionais, cabendo à Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) e ao Grupo de Acompanhamento e Controle (GAC), a análise de custos industriais da EMBRAER.

O GAC passou a exercer as atividades de análises de custos (taxas-hora ofertadas pela EMBRAER), todas as vezes, que as empresas apresentavam ofertas comerciais conjuntas para atender aos pedidos de fornecimentos ou serviços. Nesse contexto, a análise de custos industriais tornou-se o cotidiano dos militares que atuavam no Programa.

Quando o COMAER percebeu a importância de se conhecer profundamente os custos industriais, iniciou-se um período de treinamento dos militares incumbidos de exercerem essa tarefa. Os treinamentos ocorreram, inicialmente, na Itália e, em seguida, nos Estados Unidos.

Atualmente, a prática de análise de custos industriais deixou de ser o cumprimento de um acordo internacional e passou a ser uma ferramenta consagrada e indispensável para

o profundo conhecimento dos preços que o COMAER deverá pagar para modernizar a Força.

Hoje, o COMAER resente-se da falta de uma metodologia de análise de custos industriais, legalmente constituída. Tal problema deverá ser demonstrado e avaliado a fim de que se possa indicar um caminho que impeça perdas irrecuperáveis de ordem material e financeira.

2 - Identificando o Problema

A prática da contratação direta de serviços, materiais e equipamentos no âmbito dos programas e projetos aeronáuticos do COMAER tem envolvido valores cada vez mais vultosos.

Um levantamento recente nos GAC-EMBRAER e GAC-RADAR do COMAER/DEPED, existentes nas empresas aeroespaciais EMBRAER e MECTRON, constatou que em 2000, 2001 e 2002 foram contratados serviços e fornecimentos no valor aproximado de setecentos milhões de dólares, sendo que mais de 80% desse valor representado por contratações diretas e, por conseguinte, com a apresentação de justificativa de preço.

A seriedade demonstrada pelos órgãos de controle sobre contratações diretas é traduzida pela Decisão nº 314/94 - TCU - 2ª Câmara, emitida em 01 dez 94, quando afirmou que “a justificativa do preço não pode ser constituída de uma simples declaração de que, em virtude da inexigibilidade ou dispensa de licitação, contratou-se com o único preço existente, apresentado pelo fornecedor.”

Segundo o magistrado Jorge U. J. Fernandes, “O sentido da expressão *justificar preço* é, num horizonte mais amplo, provar que se contratou o preço justo”.

Nos países desenvolvidos, há uma extensa literatura e legislação acerca do tema para a justificativa e identificação do preço justo.



À guisa de exemplos, pode-se considerar dois países com os quais o Brasil vem mantendo estreita relação comercial no campo aeronáutico: a Itália e os Estados Unidos.

O então Ministério da Aeronáutica do Brasil teve contato com os vários níveis da legislação italiana que disciplinava a análise de custos industriais. O instrumento preciso para essa prática na Itália é a “Metodologia per la Determinazione dei Costi Orari Aziendali per Prestazioni e/o Forniture Militari”, ou seja, uma Metodologia para a Determinação dos Custos Horários Empresariais para os Serviços e Fornecimentos Militares.

Além da metodologia anteriormente indicada, uma ata de acordo entre o Governo e a empresa, de caráter obrigatório, denominada “Verbali dei Congruità dei Prezzi” (Ata de Acordo de Preço), contempla os preços acordados e as condições para a contratação.

Nos Estados Unidos, há exemplos mais importantes, como dois manuais básicos utilizados pelos oficiais do Departamento de Defesa Americano para proceder às análises de custos. Tratam-se do “Armed Services Pricing Manual” (Manual de Preço de Serviços Militares), de aproximadamente 350 páginas e do “Accounting Guide for Government Contracts” (Guia de Contabilidade para Contratos Governamentais), destinado a resolver questões nebulosas acerca da análise de custos industriais. Essa última publicação apresenta 1.185 páginas na sua décima edição.

No caso brasileiro, muito ainda se há por fazer. A legislação que norteia os trabalhos de análise de custos praticamente não existe, embora haja uma direção dada pela Constituição Federal de 1988, com relação à aplicação dos recursos públicos (Seção IX - DA FISCALIZAÇÃO CONTÁBIL).

No âmbito do Comando da Aeronáutica, a DMA 400-6 - Ciclo de Vida de

Sistemas e de Materiais de Aeronáutica, de 3 de abr. de 1992, em seu bloco 15A, item 6-2 do Capítulo VI - Fase de Definição menciona a expressão comercial “pedido de oferta,” mas não trata de qualquer análise de preço.

A legislação existente no Brasil não proporciona, portanto, um amparo suficiente para que um analista de custos industriais possa exigir das empresas informações necessárias à conclusão do seu trabalho, nem tão pouco possui um procedimento padronizado para o tratamento dos dados obtidos.

Esse vazio legal foi determinante em vários momentos das análises de custos praticadas pelo Comando da Aeronáutica nas diversas empresas aeroespaciais, notadamente na EMBRAER, nos Programas AM-X, F-5BR (modernização) e AL-X (fabricação), quando a empresa se mostrava contrária a apresentar sua estrutura de custos para um melhor entendimento por parte dos analistas do Governo.

3 - A Proposta de Uma Metodologia para a Solução do Problema

Os preços dos projetos e programas aeronáuticos são obtidos a partir da multiplicação das diversas taxas-hora existentes na empresa, pela quantidade de horas ofertadas. Ao valor desta multiplicação, soma-se o valor dos materiais ofertados para se obter o preço global da oferta comercial.

A metodologia proposta restringe-se tão somente à análise das taxas-hora, ou seja, ao preço da hora empresarial, uma vez que a quantidade de horas e de materiais diz respeito à área de engenharia.

Nesse sentido, a presente proposta constitui uma base necessária para que se iniciem os procedimentos indispensáveis para uma análise eficaz de custos industriais e uma análise de preço conclusiva.

O conteúdo, para uma metodologia, seria constituído de cinco módulos:



a) módulo informação - constitui parte indispensável para a aplicação da metodologia, devendo relacionar os dados e as informações a serem obtidos da empresa;

b) módulo análise - constitui a metodologia propriamente dita, pois é neste módulo que se encontram os procedimentos para a análise dos dados e das informações para a obtenção das taxas hora da empresa;

c) módulo relatório - não constitui parte essencial da metodologia, sendo desejável por estabelecer a forma de relatório de análise;

d) módulo negociação - não constitui parte essencial da metodologia, sendo desejável por relacionar os procedimentos para negociação de preço; e

e) módulo ata de acordo - não constitui parte essencial da metodologia, sendo desejável por indicar o formato de ata de acordo de preço que servirá de base para a confecção do contrato.

Com a finalidade de obter pronta-resposta das empresas, a metodologia a ser implementada deverá ser do conhecimento delas e poderá conter a relação de documentos e informações que deverão estar sempre disponíveis, tais como:

- Demonstrações financeiras do último exercício e/ou de mais exercícios;
- Relatório da Administração previsto pela Sociedades Anônimas;
- Número total de funcionários, relacionados separadamente em diretos, indiretos, administrativos e outros;
- Número total de produtos, projetos e/ou serviços prestados pela empresa;
- Estrutura de custos adotada pela empresa, identificando todos os centros de custos e relacionando-os aos produtos, projetos e/ou serviços;
- Informações contábeis dos centros de custos existentes no período mínimo de um ano;
- Outras informações julgadas impor-

tantes pela Administração; e

- Critérios e normas da empresa para alocação de recursos humanos e materiais aos vários projetos privados e governamentais.

Nas metodologias existentes nos países desenvolvidos, a obtenção das informações das empresas não está relacionada a um evento específico de contratação, ou seja, constantemente as empresas fornecem informações à Administração que, por sua vez, mantém um banco de dados necessário a uma análise de custos industriais para obtenção das taxas-hora.

Qualquer informação, julgada necessária pela Administração, deverá ser fornecida pela empresa, sob pena da não-aceitação dos preços ofertados. A obtenção das informações não deve constituir objeto de questionamento pela empresa, uma vez que seus conteúdos são classificados e de responsabilidade do Governo.

De posse das informações fornecidas pelas empresas, o Governo poderá proceder, a qualquer momento, à análise dos dados e informações sobre custos industriais, facilitando sobremaneira as contratações futuras. Este módulo constitui o cerne da metodologia apresentada.

O conhecimento do valor da taxa-hora média possibilita verificar se a empresa está cobrando taxas-hora menores da iniciativa privada, onerando o Governo com taxas-hora mais elevadas. A taxa-hora média constitui um importante indicador para comparação entre empresas e constitui parte da metodologia ora proposta.

De posse dos procedimentos básicos de análise de custos industriais para a identificação das taxas-hora da empresa, o analista de custos deverá estar familiarizado: com os conceitos contábeis a serem utilizados; com os critérios e os parâmetros a serem adotados na análise; com a relação dos custos não aceitos pelo Governo para compor o preço



final; e com os impostos e taxas não reconhecidos como custo.

Na presente metodologia, as informações acima não serão apresentadas, mas poderão incorporar-se a ela dentro de um processo evolutivo da metodologia.

Os conceitos e definições mais importantes que deverão figurar na metodologia são: custo; formas de custeio; custo direto; custo indireto; “overhead”; critérios de rateio; centro de custo; custos administrativos, comerciais e financeiros; taxa-hora; horas produtivas; horas improdutivas; formação de preço; preço; impostos e taxas; cálculo por fora; cálculo por dentro; e encargos sociais, dentre outros.

Os impostos mais relevantes a serem considerados para análise de custos são o Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI; Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços de Qualquer Natureza - ICMS; Impostos sobre Serviços - ISS; e Imposto sobre Produtos Importados - II.

Com as informações prestadas pela empresa e com o entendimento dos conceitos, definições e métodos apresentados, o analista poderá obter as taxas-hora da empresa, preparando-se para a produção do relatório de análise.

O relatório de análise constitui documento oficial a ser emitido pela equipe encarregada da análise. Sua forma e conteúdo poderão constar da metodologia a fim de definir os resultados que devem ser apresentados, como deverão ser apresentados e, como serão utilizados no processo de negociação do Governo com a empresa. Essas informações constituirão os fundamentos lógicos e científicos a serem utilizados pelo negociador do COMAER.

Além de constituir um importante registro de dados, o relatório de análise auxilia, sobremaneira, a fase de negociação de preço do governo com a empresa.

Embora não constitua o escopo principal, a metodologia poderá conter conceitos básicos que deverão ser adotados pelo analista de custos a fim de auxiliar o negociador no momento que estiver frente-a-frente com a empresa.

Após a conclusão das negociações, necessita-se do registro de todos os pontos relevantes que deverão constar no contrato. Estes registros estarão reunidos num importante documento conhecido como ata de acordo de preço.

Aspecto relevante da ata de acordo é o seu objeto e os anexos que detalharão os serviços a serem prestados, pois, nem sempre, os resultados das negociações correspondem ao objeto inicialmente ofertado pela empresa.

A metodologia poderá conter, ainda, o elenco de informações que deverão constar da ata de acordo, tais como: valor do objeto a ser contratado; moeda utilizada; condições econômicas do valor acordado; cronograma físico-financeiro; fórmula de reajuste; condições de reajuste; detalhamento da formação de custo; detalhamento da formação de preço; e impostos incidentes na formação do preço.

A ata de acordo será assinada pelo oficial responsável pela negociação, constituirá a base para a redação do contrato e será utilizada para suprir o banco de dados do sistema de análise de custos industriais do COMAER.

Estabelecidos os cinco módulos enunciados na proposta, a metodologia terá informações necessárias para orientar os trabalhos de análise de custos industriais, visando à contratação direta de projetos e programas aeronáuticos.

4 - Conclusão

Considerando-se que a análise de custos industriais mostrou-se uma importante ferramenta para a identificação do preço justo a ser pago nas contratações diretas de grande



valor monetário, e ainda, que os resultados apresentados também se aplicam ao cumprimento legal de justificar os preços das aquisições do COMAER, por meio de dispensa e inexigibilidade de licitação, buscou-se identificar alguns fatores que contribuem para fazer, da falta de uma metodologia de análise de custos, um problema a ser superado.

Os mais relevantes e significativos benefícios que se poderiam vislumbrar com a consolidação, no COMAER, da análise de custos industriais para a obtenção do preço justo, nas contratações diretas vultuosas, podem ser identificados sob o enfoque operacional e estratégico.

Dentro do enfoque operacional, destaca-se o emprego racional dos recursos orçamentários destinados à Força, uma vez que será possível contratar mais serviços e adquirir mais equipamentos e de melhor qualidade, proporcionando maior motivação e segurança ao pessoal que apóia as ações de guerra e ao militar que planeja e executa as missões de combate.

No aspecto estratégico, a aplicação desta metodologia, ratifica a criatividade do COMAER, enquanto força armada, em buscar as condições para cumprir sua missão constitucional. Representa, mais uma vez, o pioneirismo na implementação de modernas

técnicas de trabalho, cujos conhecimentos e realizações poderão ser emprestados às demais expressões do poder nacional, notadamente à expressão política e à expressão econômica, fortalecendo-as, o que, em última análise, contribui para o país exercer sua função dissuasória no contexto internacional.

Uma ilustração da influência do pioneirismo e da criatividade do COMAER para este caso específico ocorreu durante a participação da equipe de análise de custos da COPAC nos Congressos Brasileiros de Custo. Em duas ocasiões, foram apresentados procedimentos de análise de custos para a obtenção do preço justo e/ou para sua justificativa, obtendo-se grande receptividade.

A relevância do tema é evidente, dada a sua finalidade de atender aos imperativos legais e de aplicar racionalmente os reduzidos recursos da nação. Neste contexto, a contratação eficiente e eficaz dos Programas Aeronáuticos traz reflexos estratégicos e operacionais. Logo, uma perfeita consonância entre a expressão militar e a expressão econômica do Poder Nacional, da qual a Aeronáutica constitui elo fundamental, irá promover, em última instância, a consecução dos Objetivos Nacionais Permanentes, fortalecendo ainda mais o Brasil como **Nação Soberana**.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas alterações. Institui normas para Licitações e Contratos da Administração Pública e dá Outras Providências. Brasília, 1993.
2. CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS, 5. Gestão estratégica de custos num mercado globalizado. Fortaleza, 1998.
3. CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DE CUSTOS, 6. Recife, 1999.
4. ESTADOS UNIDOS. Department of Defense. Armed services pricing manual 1993. 152 p.

5. FERNANDES, Jorge J. Contratação direta sem licitação. Brasília: Jurídica, 1995. 447 p.
6. HEARN ASSOCIATES. Federal acquisition and contract management. Los Altos – California, 1992. 316 p.
7. ITALIA. Ministero Della Difesa. Metodologia per la determinazione dei costi orari aziendali per prestazioni e/o forniture militari. Roma, 1988. 50 p.
8. IUDÍCIBUS, Sérgio de et al. Manual de contabilidade. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995. 778 p.
9. MARION, José. Contabilidade empresarial. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1993. 536 p.



Metodologia Científica no Planejamento da Atividade Aérea

Maj.-Av. Paulo Cesar Guerreiro da Costa



1 - Alocação do Esforço Aéreo na Aeronáutica

O planejamento da atividade aérea no COMAER é fruto de um processo gradual que teve início na própria criação do então Ministério da Aeronáutica. A sua configuração atual, porém, foi estabelecida no início da década de 70, sendo vigente até os dias atuais.

A despeito da evolução histórica deste processo, seu grande desafio sempre foi garantir que os recursos disponibilizados resultassem no retorno que a Nação espera por este investimento: “O fortalecimento e aprimoramento da capacidade operacional da Força Aérea Brasileira”.

Figura 1 - Níveis de planejamento da atividade aérea

NÍVEIS	PRINCIPAIS FUNÇÕES	ORGANIZAÇÕES ENVOLVIDAS
Estratégico	Estabelecer as prioridades de capacitação da Força Aérea em longo prazo, como reflexo das possibilidades advindas da conjuntura política e orçamentária da Nação.	EMAER
Setorial	Detalhar o planejamento executado em nível estratégico, repassando o montante de esforço aéreo aprovado para o nível de execução	Comandos -Gerais, Departamentos e respectivos Comandos subordinados
Execução	Planejar o cronograma de missões a serem executadas, para posterior aprovação do Comando imediatamente superior.	Unidades Aéreas

Para entender o processo atual, deve-se iniciar pela observação do conceito de divisão em níveis de atuação no planejamento, conforme especificado no quadro demonstrativo da Figura 1.

A divisão em níveis acima descrita traduz a forma como uma organização do porte do COMAER se estruturou para planejar a sua atividade-fim. Todavia, as funções listadas neste quadro são por demais genéricas para uma análise mais criteriosa, sendo necessário, portanto, uma abordagem diferente, analisando o método atual de planejamento como um ciclo, no qual as necessidades levantadas são confrontadas com as possibilidades do sistema, para resultar na alocação do esforço aéreo em um determinado ano.

O início do ciclo de planejamento, ilustrado abaixo na Figura 2, ocorre nas organizações executoras da atividade aérea que, em última instância, são as responsáveis por realizar o treinamento de seus pilotos em

prol do cumprimento da missão a elas atribuída. Estas Unidades encaminham aos seus respectivos Comandos Superiores informações quanto ao montante de horas necessário para a atividade aérea no ano seguinte.

Posteriormente, as informações provenientes das UAE fluem pelo sistema até o nível mais alto na Cadeia de Comando, o EMAER, responsável por elaborar a ICA 55-66 - Programa Anual de Atividade Aérea (PAAA), que norteia todo o planejamento da atividade aérea.

Após sua aprovação pelo Comandante da Aeronáutica, o PAAA é distribuído pelos

Comandos-Gerais, Departamentos e GABAER que, dando seqüência ao processo de planejamento em suas respectivas áreas de atuação, fazem com que as informações cheguem às organizações executoras, fechando o ciclo de planejamento.

O encerramento deste ciclo não conclui o processo de planejamento de um dado ano, uma vez que agentes ex-

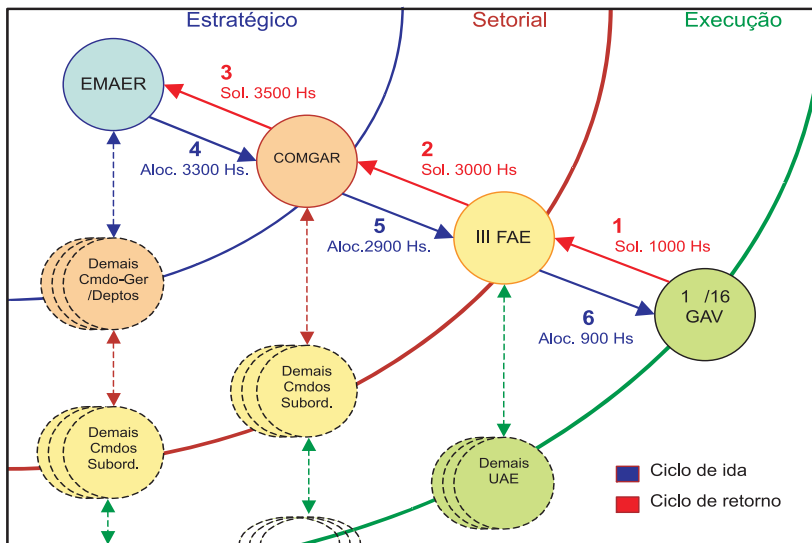


Figura 2 - Ciclo do planejamento da atividade aérea



ternos ao COMAER, como os eventuais cortes no Orçamento da União, irão forçar o EMAER a reduzir o esforço aéreo alocado.

Na nova metodologia administrativa empregada pelo Governo Brasileiro, evitar tais contingências ou, ainda, justificar acréscimos orçamentários são tarefas possíveis apenas quando calcadas em parâmetros quantitativos.

Infelizmente, fornecer este tipo de informações está muito acima das possibilidades de um modelo que se tornou ineficaz frente à sua época. Não obstante, entender tais limitações é o primeiro passo para superá-las.

2 - Ineficácia da Metodologia Atual

Uma das principais limitações do modelo vigente é não prever um método para se quantificar o nível em que se encontra a capacitação operacional da FAB, o que impossibilita verificar se os objetivos da atividade aérea estão sendo alcançados. Em resumo, o atual modelo não fornece respostas a perguntas como: a FAB está capacitada? Em que grau? Qual o reflexo disso na aptidão da Força em se contrapor às Hipóteses de Emprego?

Responder a estas perguntas implica no estabelecimento de indicadores claramente definidos que possibilitem mensurar o nível de sucesso atingido pelo treinamento. Sem estes indicadores não é possível avaliar os efeitos da constante diminuição dos recursos no nível de capacitação da Força, tarefa essencial em um planejamento e que hoje é relegada ao puro subjetivismo.

Como foi visto, o início do ciclo de planejamento ocorre nas UAE, onde fatores como a experiência no cumprimento de programas anteriores, o conhecimento técnico acumulado durante a operação da aeronave e os aspectos doutrinários que caracterizam a respectiva Aviação permitem estipular o quantitativo de missões necessárias para capacitar seus pilotos.

Esta informação é crítica para se estabelecer uma relação entre o custo da atividade aérea e seu respectivo benefício, entretanto ela não é repassada nas outras etapas do ciclo. No EMAER, todas as informações recebidas de determinada UAE se limitam a uma solicitação genérica de horas de vôo, o que impossibilita uma visão do benefício que possa ser advindo das mesmas.

Em outras palavras, o órgão responsável por analisar a aceitabilidade de uma determinada alocação de esforço aéreo, apesar de conhecer os custos advindos, não há nenhuma indicação direta de seus respectivos benefícios. Esta situação vai de encontro com o preconizado no Processo de Planejamento de Comando (PPC), adotado no COMAER para a solução de problemas militares aplicáveis ao campo administrativo e ao campo operacional.

No PPC, é dito que os “profissionais da guerra devem estar permanentemente conscientes de que todas as decisões envolvendo custos materiais e humanos e das quais dependam a Segurança Nacional não devem estar assentadas apenas na vontade de quem detém o Comando, mas no resultado de um processo que conduza a uma acertada tomada de decisão” (BRASIL, MCA 1-3, v. 1, p. 10).

A escolha entre as possíveis distribuições de esforço aéreo para um determinado planejamento anual é um processo decisório executado no mais alto escalão do COMAER, com aprovação final do próprio Comandante, que envolve grande parte do orçamento e dos recursos humanos da Instituição e está diretamente relacionado com o objetivo precípua da Força Aérea Brasileira. A utilização de um processo científico é, portanto, mais do que desejável neste caso.

A lógica empregada no PPC, e em diversas ferramentas de apoio à decisão, condiciona a escolha da solução em uma análise APA bem-elaborada que, por sua vez,



demanda o conhecimento de fatores como os benefícios, os custos e os riscos de cada proposta.

É justamente a falta destes fatores que impede uma alocação do esforço aéreo na FAB com base em parâmetros científicos, pois a atual metodologia não permite, em nenhum ponto do ciclo, que os custos envolvidos na atividade aérea possam ser confrontados com os benefícios dela advindos.

Ao ser impossibilitada de efetuar uma análise científica dos parâmetros de cada alocação, a assessoria responsável pelo assunto, normalmente, opta pelo uso de métodos paliativos, que vão desde adotar a alocação do ano anterior, com as devidas reduções de esforço face ao orçamento, até a alocação empírica do esforço com base em premissas advindas da experiência pessoal dos próprios planejadores, uma técnica vulgarmente denominada “achismo” ou, ainda, “*feeling*”. Em ambos os casos, a decisão tem grande probabilidade de não ser a mais racional possível.

Entretanto, esse fator não é o único a causar grandes prejuízos para a Força Aérea. A alta rotatividade na administração implica diferentes critérios pessoais ao longo do tempo, resultando em uma inconsistência de parâmetros em longo prazo para o planejamento, uma situação altamente nociva a uma organização do porte do COMAER.

Além dos problemas advindos da forma estanque de planejar a atividade aérea, que impede o fluxo das informações necessárias, o método atual prevê uma definição de necessidades no sentido “Bottom-Up”¹ do sistema, quando o desejável, pela natureza de uma Força Armada e pelas características do planejamento da atividade aérea, seria uma abordagem “Top-Down”². Afinal, estabe-

lecer as prioridades de capacitação da Força em longo prazo, bem como traduzir o resultado desta classificação, em termos das possibilidades advindas da conjuntura política e orçamentária da Nação, são funções clássicas do órgão de planejamento estratégico da Força, o EMAER.

Em um cenário de constantes e crescentes limitações orçamentárias, esta abordagem “Bottom-Up” permitiu que um menor enfoque na manutenção dos padrões operacionais, frente às demais necessidades da Força, levasse à degradação dos mesmos.

3 - Metodologia Científica na Alocação do Esforço Aéreo

Para eliminar as deficiências do modelo atual de planejamento do esforço aéreo é necessário, dentre outras coisas, estabelecer claramente a relação entre os custos e os benefícios advindos da execução da atividade aérea.

Ao contrário dos custos, em geral mais fáceis de serem quantificados, o sucesso de um programa de capacitação não é facilmente mensurável, principalmente quando este envolve atividades complexas, como treinar combatentes de diversas aviações no intuito de tornar uma Força Aérea apta para se contrapor às Hipóteses de Emprego.

Grandes empresas ou corporações enfrentam problemas similares ao tentar avaliar seu grau de capacitação na respectiva atividade-fim, sendo cada vez maior o número de organizações que procura resolver este problema com o emprego de metodologias científicas, com destaque para a Pesquisa Operacional. As raízes deste ramo científico surgiram há muitas décadas, quando foram feitas as primeiras tentativas de utilização do método científico para gerenciamento das organizações (HILLIER et al., 2001).

1 As expressões da língua inglesa “Bottom-Up” e “Top-Down” são consagradas para definir o fluxo de informações, respectivamente descendente e ascendente, em uma organização.

2 Oliver Wendell Holmes foi um Coronel do Exército Americano, herói da Guerra de Secessão, e, posteriormente, membro da Suprema Corte dos Estados Unidos da América.



Durante a Segunda Guerra Mundial, a importância dessa atividade se intensificou, pois houve a necessidade de otimização dos escassos recursos existentes, sendo a PO aplicada em larga escala na resolução de problemas de natureza logística e operacional (JAISWAL, 1997, p.4).

Atualmente, o maior óbice para o emprego da PO no planejamento da atividade aérea reside justamente na valorização das opções possíveis, uma vez que as informações relativas aos benefícios da atividade aérea não chegam ao órgão responsável pela análise.

Uma aparente solução seria reestruturar o processo de modo que os dados dos planejamentos das UAE (PIMO) atingissem o nível estratégico. Tal abordagem seria, entretanto, tão inócua quanto simplista, pois pouco sentido faria para um assessor no EMAER a informação de que, por exemplo, o 1º/7º GAV solicitou um montante de esforço aéreo suficiente para garantir 120 horas por piloto. De fato, esse dado não traz consigo uma noção clara de valor para quem está planejando. Em outras palavras, o que significam 120 horas de P-95 em termos de capacitação operacional para aquela UAE?

Mesmo que o assessor em questão fosse oriundo da Aviação de Patrulha, ele poderia apenas inferir subjetivamente o significado desta marca, incorrendo, assim, nas mesmas deficiências apontadas anteriormente. Em vez de um simples número, ainda que este fosse provido de algum significado, o que realmente interessa ao planejador no EMAER é a relação entre o montante de esforço aéreo a ser alocado e os benefícios que dele serão advindos.

Mais objetivamente, o planejador deve ser capaz de variar o quantitativo do esforço aéreo de um Esquadrão ao mesmo tempo em que verifica a mudança em sua respectiva capacitação operacional. Tal flexibilidade é

possível de se obter com o auxílio da Matemática, ciência em que esta relação é representada por um função, estabelecendo, assim, os primeiros passos para a elaboração de um modelo completo da atividade.

A principal função do modelo matemático proposto é transformar os dados brutos provenientes das UAE em indicadores que definam a capacitação operacional das mesmas e o seu respectivo custo agregado.

Tomando como base o 1º/16º GAV, a capacitação operacional desta UAE pode ser visualizada como uma conjugação de três parâmetros: capacitação dos equipamentos e adequação das equipagens. A Figura 3 ilustra a correlação entre estes conceitos.

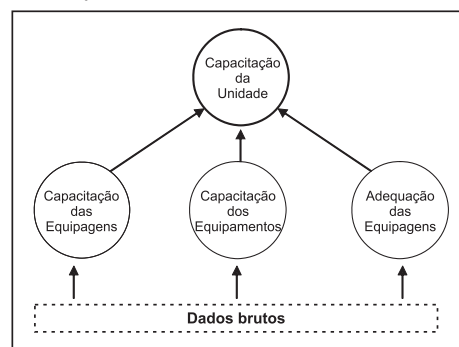


Figura 3 - Modelo conceitual de uma Unidade Aérea

O primeiro parâmetro, capacitação das equipagens, refere-se à quantidade de treinamento especializado oferecido às suas equipagens para o cumprimento da missão da Unidade. Em outras palavras, este parâmetro reflete o quão treinados estão os tripulantes daquele Esquadrão.

O segundo parâmetro, capacitação dos equipamentos, refere-se ao grau de adequação dos recursos de cada UAE para o cumprimento de sua respectiva missão, em termos de quantidade de aeronaves. No caso do 1º/16º GAV, este indicador permite verificar se o número de aeronaves é suficiente para o cumprimento da missão atribuída e, ainda, o grau de adequação destas aeronaves e de seu respectivo armamento associado.

Finalmente, o terceiro indicador, adequação das equipagens, refere-se primariamente ao número de equipagens de cada UAE requerido para o cumprimento de sua respectiva missão.

Uma vez definidos estes três parâmetros iniciais, o próximo passo é definir quais são as variáveis necessárias para se mensurar cada parâmetro em particular. Um exemplo disto é a visualização da capacitação dos pilotos como uma função cartesiana, em que o eixo das abscissas (eixo X) é composto por uma variável representativa do progresso na atividade aérea (correlacionada com os custos), ao passo que no eixo das ordenadas (eixo Y) estaria representada a capacitação obtida (i.e. os benefícios).

Na literatura científica especializada, uma das funções mais utilizadas na modelagem de atividades complexas é a chamada Curva do Aprendizado (CLEMEN,1996), também conhecida como “S curve”, Sigmóide ou, ainda, Curva de Logística, que pode ser visualizada na Figura 4. Esta função reflete a distribuição probabilística cumulativa do aprendizado de uma população (i.e. os pilotos de uma UAE) em uma atividade complexa (i.e. missões aéreas); estabelecendo uma

correlação entre o esforço efetuado e os benefícios auferidos.

É fácil perceber a lógica por trás dos conceitos matemáticos no próprio traçado da função, em que o estabelecimento, em termos de esforço aéreo, de um padrão mínimo (seta vermelha – 30%) e de um padrão ideal (95% - seta verde), irá delinear três setores relativos ao binômio custo/benefício.

O modelo matemático resultante será, desta forma, capaz de estimar o reflexo na capacitação de uma UAE à medida que se modificam quaisquer dos parâmetros de esforço alocado (i.e. custos). Na realidade, um modelo desta natureza, apresenta mapeada a relação custo (Horas de Voo) / benefício (índice de capacitação), e torna factível a elaboração dos mais diversos tipos de simulação no contexto da UAE.

Depois de repetido esse processo para cada UAE, o resultado será um conjunto de modelos que permite averiguar o efeito das ações de planejamento em um contexto específico (i.e. UAE isolada). Efetuando-se um processo de fusão de dados destes modelos é possível obter, por exemplo, o comportamento de cada Aviação frente às

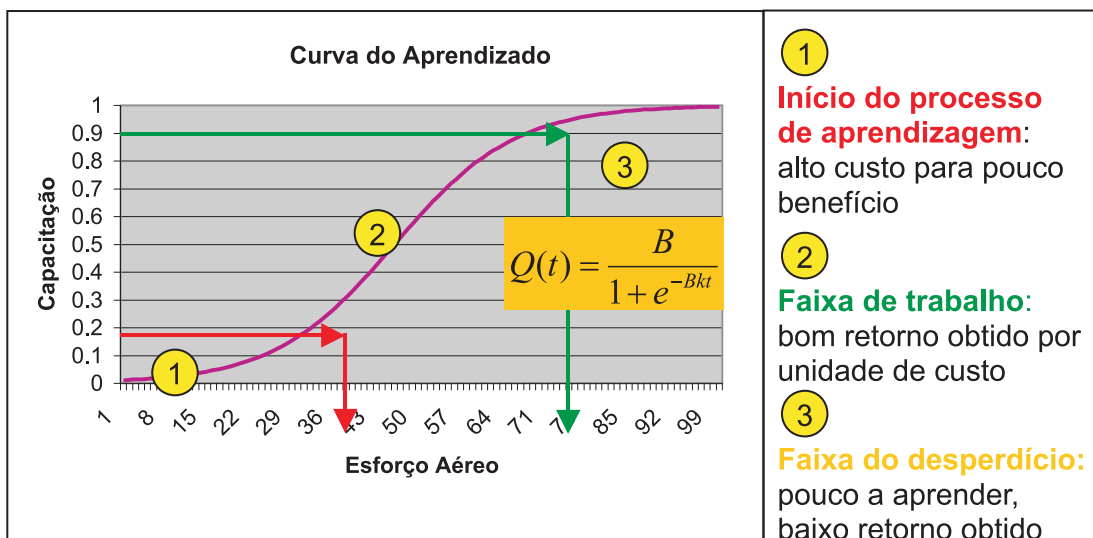
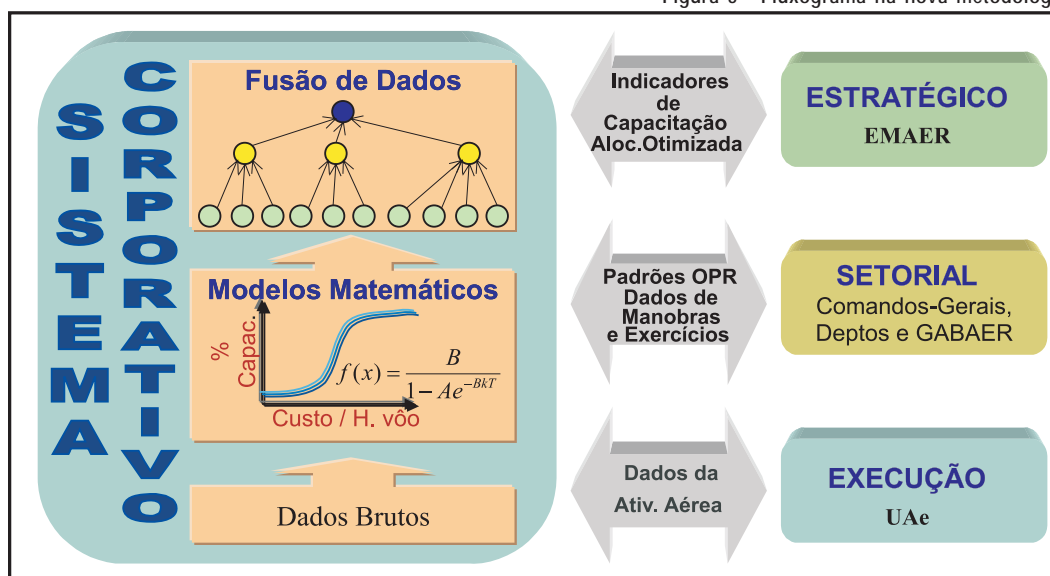


Figura 4 - A curva do aprendizado



Figura 5 - Fluxograma na nova metodologia



variações dos parâmetros de planejamento ou, agregação do comportamento da Força em geral às Aviações.

O resultado da fusão de dados dos níveis de capacitação dos Esquadrões de Caça, por exemplo, é obtido o nível de capacitação desta Aviação. Da mesma forma, efetuando-se a fusão de dados entre os Esquadrões das demais Aviações é possível calcular o nível de capacitação de cada uma delas. Finalmente, para se obter o nível de capacitação da Força Aérea como um todo, basta agregar os níveis de capacitação operacional das diversas aviações.

Considerando-se que o índice de capacitação operacional da FAB resulta de modelos das UAE, cuja entrada é a verba alocada a estes Esquadrões, torna-se possível, então, verificar o comportamento deste índice geral em função da variação da dotação orçamentária de cada Esquadrão, ficando estabelecida, portanto, a possibilidade de correlacionar o custo da atividade aérea nas UAE com o benefício para a FAB como um todo, um dos objetivos desta proposta.

A inclusão e o trâmite de dados deverão

ser efetuados utilizando-se um sistema computacional corporativo, responsável por efetuar os cálculos e abastecer cada nível com as informações necessárias, evitando desperdícios e conferindo agilidade ao processo. A Figura 5 permite uma visualização da nova metodologia.

Apesar das vantagens supracitadas, fica claro que tal metodologia é altamente dependente de dois fatores: a implementação em forma de sistema computacional (dada a relativa complexidade dos algoritmos) e o estabelecimento dos padrões (mínimo e ideal) para cada UAE e de seus respectivos modelos.

O primeiro fator pode ser considerado como resolvido, uma vez que pode ser utilizado, como plataforma computacional o SISGPO, sistema corporativo cujo enfoque é a atividade aérea no COMAER, incluindo-se aí o processo de planejamento.

A definição de padrões é, portanto, um dos maiores óbices, menos por razões financeiras, uma vez que o custo é apenas de homens-hora, e mais por falta de uma estrutura voltada para este fim. Para suplantarem esta deficiência, é necessária a criação de



grupos de trabalhos, principalmente na área do COMGAR, voltados para a definição dos padrões operacionais de cada UAE com base em sua respectiva missão precípua. Uma vez definidos os parâmetros mínimo e ideal para cada UAe, a implantação da nova metodologia seria apenas uma questão normativa, cujos procedimentos seriam previstos pelo próprio EMAER.

Em curto prazo, a conseqüência mais direta da implantação da nova metodologia será a possibilidade de utilização dos modelos matemáticos criados, permitindo correlacionar o custo da atividade aérea com seu respectivo benefício.

Sob um enfoque mais geral, a principal conseqüência para o nível de planejamento estratégico será a possibilidade de quantificar o nível de capacitação da Força, em uma primeira instância, e sua respectiva correlação com os custos. Esta informação será de grande valia para o EMAER, pois irá praticamente eliminar o problema da alta subjetividade que caracteriza as atuais solicitações de aumento na dotação orçamentária por parte do COMAER.

É importante citar que a orientação do Governo Lula ao Ministério do Planejamento e Gestão Orçamentária é impedir todo e qualquer aumento nas ações do Plano Plurianual (PPA) sem que haja uma justificativa objetiva que esteja suportada por parâmetros mensuráveis, uma política que já vinha sendo adotada na gestão anterior.

Em outras palavras, simplesmente afirmar que são necessárias verbas para a atividade aérea porque esta “é muito importante e o montante atual é insuficiente” não tem encontrado eco nas autoridades econômicas, sendo pouco provável uma alteração nesta política.

Neste caso, é bem mais eficaz uma solicitação munida de parâmetros claramente definidos, na qual se compara o atual nível de

capacitação, com o desejado, definido pela alta administração, e o respectivo montante necessário para eliminar a diferença entre os dois.

Outro efeito a ser percebido será um considerável aumento na precisão orçamentária, pois os cálculos baseados em modelos distintos para cada Esquadrão certamente possuem um nível bem maior de detalhes e, portanto, maior correlação com a realidade.

Em médio prazo, a utilização da nova metodologia fará com que os órgãos mais altos da administração passem a ter um histórico da capacitação operacional ao longo dos anos. Dentre as vantagens do acompanhamento desta evolução está a possibilidade de averiguar o impacto das modificações de caráter geral (e.g. mudanças doutrinárias abrangentes, novas filosofias de preparo, a introdução de novas técnicas, etc.) na capacitação da Força, algo difícil de se mensurar com indicadores de curto prazo.

Medidas de tendência ou de evolução são, normalmente, mais perceptíveis em longo prazo e dependem de um histórico consistente. A criação deste histórico, a partir de uma base de dados inexistente, leva bastante tempo e só é possível quando existe uma coerência nos parâmetros ao longo dos anos, algo que será garantido com a nova metodologia.

Todavia, a despeito das possibilidades abertas pela obtenção de um histórico consistente da capacitação operacional, os maiores benefícios de longo prazo, com a implantação da solução proposta, encontram-se em valores mais abstratos. Na medida em que o trato com o planejamento baseado em padrões de capacitação for sendo transmitido para diversas gerações, o resultado será uma mudança cultural na forma de a organização lidar com este assunto.

Se hoje soa estranho ou complexo



abandonar a forma simplista e empírica com que se efetua o planejamento da atividade aérea, a despeito das óbvias limitações tratadas anteriormente, é porque esta receita é, há duas décadas, pelo menos, repetida.

Quando uma metodologia aplicada por tanto tempo em uma organização passa a prejudicá-la, sua remoção não é uma tarefa trivial, por mais ínfimos que sejam os custos e evidentes os benefícios. Nesta fase, assim como nos primeiros meses após a implantação, o maior óbice para o sucesso da nova metodologia será vencer a reação às mudanças.

Após a adoção com sucesso da nova metodologia, sua aceitação em todos os níveis é uma questão de tempo, haja vista o teor das vantagens para o COMAER advindas deste processo.

5 - Conclusão

O planejamento da atividade aérea no âmbito do COMAER é efetuado com base

em moldes vigentes há mais de vinte anos. Planejar em alto nível nos dias de hoje, utilizando técnicas de ontem, constitui-se em uma forma de negação dos indiscutíveis avanços obtidos nos vários campos da ciência.

O período conturbado por que passa o Brasil e o mundo não deixa dúvidas quanto à importância para a Aeronáutica em implantar uma metodologia que a deixe apta a enfrentar os perigos de um cenário cuja mola mestra é a incerteza.

Na atividade aérea reside a razão de ser da Força, sendo o seu planejamento uma tarefa que não pode ficar à parte da evolução, presa a métodos empíricos de eficácia discutível.

Este artigo busca quebrar estas amarras ao passado.

“O mais importante na vida não é a situação em que estamos, mas a direção para a qual movemos”.

Oliver W. Holmes³ (1841-1935).

REFERÊNCIAS

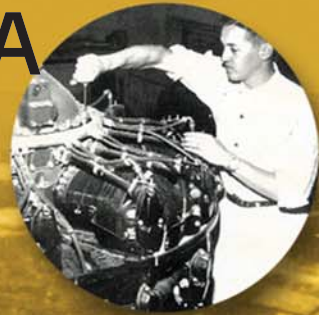
1. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica.. *Manual do Processo de Planejamento de Comando da Aeronáutica*. Brasília, 2002. (MCA 1-3).
2. _____. *Política da Aeronáutica*. Brasília, 1998. (DMA 14-5).
3. _____. *Portaria 320/GC3, de 11 de abril de 2002*. Cria o Sistema Integrado de Supervisão e Gestão dos Parâmetros Operacionais. Brasília, 2002.
4. BUEDE, Dennis M. *The Engineering Design of Systems: Models and Methods*, New York: John Wiley & Sons, 1999. 462 p.
5. CLEMEN, Robert T. *Making Hard Decisions: n Introduction to Decision Analysis*, Belmont: Duxbury, 1996. 664 p.
6. HILLIER, Frederick. S.; LIEBERMAN, Gerald. J. *Introduction to Operations Research*. New York: McGraw Hill, 2001. 1201 p.
7. JAISWAL, N. K. *Military Operations Research: Quantitative Decision Making*. London: Kluwer Academic, 1997. 388 p.

³ Oliver Wendell Holmes foi um Coronel do Exército Americano, herói da Guerra de Secessão, e, posteriormente, membro da Suprema Corte dos Estados Unidos da América.



Modelo Interativo de Inovação Tecnológica do CTA

Maj.-Av. Diniz Pereira Gonçalves



1 - Evolução Histórica

Em 16 de janeiro de 1950, foram concluídas as instalações que permitiram a criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), hoje considerada uma das melhores escolas de engenharia

do mundo. O elevado nível de qualidade do ensino do ITA permitiu a formação de recursos humanos altamente qualificados para iniciarem as atividades de projetos de Ciência e Tecnologia (C&T).

Com a viabilidade da formação de recursos humanos, pelo ITA, a Aeronáutica reconheceu a importância de se preparar para ativar a futura indústria aeronáutica no País, criando, para isso, um instituto que fosse capaz de se encarregar da promoção e coordenação das atividades de pesquisas tecnológicas e desenvolvimento aeronáutico. Assim, nasceu o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD), com o objetivo de estudar os problemas técnicos, econômicos e operacionais relacionados com a Aeronáutica, cooperar com a indústria e buscar soluções adequadas às atividades da aviação nacional. Com a criação dos demais Institutos, o CTA foi considerado oficialmente organizado em 1º de janeiro de 1954.

Logo no início de suas atividades, o CTA buscou na Alemanha o apoio técnico para organizar uma equipe e dar início aos trabalhos do Convertiplano, uma aeronave de decolagem vertical, mono-motor com quatro rotores, cujos eixos basculavam, convertendo-se em avião convencional, desenvolvendo 500 km/h em voo nivelado. Para muitos, um projeto utópico para a época e que serviu para quebrar paradigmas e também como motivação para a criação de novos projetos. Essa mesma equipe trabalhou no desenvolvimento de um helicóptero, também de características inovadoras, chamado Beija-Flor, cujo protótipo fez seu voo inicial em fevereiro de 1960. Essas experiências, embora não tenham levado à produção industrial de aeronaves, criaram condições para a declaração de maturidade do CTA.



Figura 1 – Protótipo do Beija-Flor - Fonte: CTA

No dia 26 de outubro de 1968, com a presença do Ministro da Aeronáutica, vários Ministros de Estado, de autoridades civis e militares e cerca de 15 mil pessoas, foi realizado o voo oficial da aeronave Bandeirante. O Maj.-Av. Mariotto e o Eng. Michel partem da cabeceira da pista 15 do CTA para a realização da primeira decolagem e do primeiro voo oficial do Bandeirante. Foi uma inesquecível demonstração ao País da existência de condições, capacidade e competência na consolidação e progresso da indústria aeronáutica brasileira, resultado do estudo e trabalho de uma equipe de civis e militares irmanados no mesmo ideal de dar asas brasileiras ao Brasil. Foi a realização de um sonho sendo concretizado 20 anos após o início dos trabalhos de construção do CTA. No ano seguinte, foi criada a EMBRAER (Empresa Brasileira de Aeronáutica) com a encomenda firme de uma centena de aeronaves pela FAB. Além de ter estimulado o lançamento da moderna indústria aeronáutica brasileira, o Bandeirante revelou-se um sucesso comercial, com quinhentas unidades comercializadas.

2 - Conseqüências Negativas da Atual Sistemática

A história do CTA traz inúmeros exemplos de projetos bem-sucedidos do ponto de vista técnico que jamais foram produzidos em escala industrial. A título de exemplo, serão apresentados os casos dos projetos de obtenção da fibra de carbono e do titânio metálico.

A fibra de carbono é um material estratégico empregado principalmente nas indústrias aeroespacial, bélica e automobilística. Em relação ao aço, a fibra de carbono é praticamente oito vezes mais resistente com aproximadamente um quarto do peso.

O CTA já vinha desenvolvendo o processo de obtenção da fibra poliacrilonitrila (PAN) - matéria prima para a produção da



fibra de carbono-desde 1977. Em 1982, o CTA já havia dominado, em escala laboratorial, a tecnologia da produção da fibra de carbono a partir da PAN importada.

Nesse mesmo ano, o CTA assinou um convênio com a empresa Fibras Sintéticas da Bahia S.A (FISIBA), no qual estava previsto que seria instalada uma planta piloto de fiação em sua sede localizada em Camaçari. Durante a vigência desse convênio, a Cia. Petroquímica do Nordeste S.A (COPENE) comprou a FISIBA e, em janeiro de 1986, firmou novo convênio com o CTA. A COPENE se comprometeu a instalar em suas dependências uma planta piloto de síntese de PAN compatível com a planta de fiação já existente de propriedade do CTA. Desta maneira, o ciclo de produção de PAN totalmente nacional estaria fechado com duas unidades (síntese e fiação) operando em conjunto.

O convênio vigorou até novembro de 1987, quando a COPENE decidiu rescindi-lo, alegando que realizara um estudo de mercado e concluíra ser inviável economicamente. A partir desse ano, as duas plantas piloto foram abandonadas sem qualquer tipo de manutenção. O CTA não tinha condições financeiras para desmontar e transportar a planta piloto de fiação, de sua propriedade, para São José dos Campos.

A partir de 2000, a PETROBRAS despertou seu interesse pela fibra de carbono visando a sua utilização em tubos de perfuração e extração em águas profundas. Ainda em 2000, a planta piloto de fiação foi transferida de Camaçari para uma unidade da Petrobrás em São Mateus do Sul-PR para que fosse desenvolvido um projeto em parceria com a Petrobrás e a Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente, o projeto está paralisado aguardando novas fontes de recursos, e o custo estimado para retomar e viabilizar o projeto é de aproximadamente três milhões de reais. É

necessário recuperar a planta piloto de fiação; adquirir e instalar nova unidade de síntese da PAN; desenvolver e comercializar produtos a partir da PAN e, finalmente, produzir e desenvolver produtos a partir da fibra de carbono.

Um segundo caso que merece bastante atenção é o desenvolvimento do processo de obtenção de titânio metálico (Ti). O Brasil possui a maior parte das reservas de minério de Ti economicamente viáveis do planeta, que são de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). As reservas de Araxá-MG e Catalão-GO têm condições de suprir o planeta por um período de 500 anos. Devido às propriedades de elevada resistência à corrosão associada com seu reduzido peso, o Ti é um excelente substituto para o aço em aplicações estruturais.

O CTA desenvolveu e patenteou um processo de obtenção de Ti que apresentava algumas vantagens em relação aos processos existentes nos principais países produtores (Rússia, Japão, EUA, Inglaterra e China). Os pesquisadores do CTA aperfeiçoaram o processo de obtenção de Ti, permitindo que as etapas de redução química e de destilação fossem realizadas num único equipamento capaz de produzir até 300kg por etapa. Este novo desenvolvimento eliminou uma série de inconvenientes, melhorando a segurança do processo, a qualidade do produto obtido e reduzindo consideravelmente o tempo total de processamento e o desgaste dos equipamentos.

Após obter a patente do equipamento, o CTA iniciou a busca de empresas com capacidade para dar escala industrial ao processo. Em 1981, a METAMIG, uma companhia estabelecida em Minas Gerais, fechou um acordo com o CTA para produzir o Ti em escala industrial. Porém, em 1982, o programa de transferência de tecnologia foi interrompido devido a dificuldades financeiras da empresa.





Figura 2 – Forno de fusão para obtenção de lingotes de Ti.
Fonte: CTA

Em 1986, a CVRD adquiriu a METAMIG e o programa de transferência foi reiniciado. Entretanto, devido à crise da economia brasileira na década de noventa e a conseqüente desaceleração industrial, o processo foi novamente paralisado. Após duas décadas de pesquisas, milhões de reais consumidos em equipamentos, instalações e recursos humanos, o CTA assistiu a mais uma brusca interrupção de projeto.

Conforme pode ser visto na figura 2 acima, as instalações e equipamentos para produzir Ti em escala industrial, exigem um forno ativo permanente com temperatura extremamente elevada. A industrialização do processo somente seria possível caso houvesse uma escala econômica de produção que compensasse todos os investimentos necessários.

Os efeitos adversos resultantes da paralisação desses projetos não poderiam ser piores. Centenas de milhares de dólares foram desperdiçados, inúmeros empregos deixaram de ser gerados e diversas necessidades operacionais da FAB jamais foram atendidas.

3 - Núcleo de Inovação Tecnológica

Deve-se superar a tentativa de compreender a inovação como processo simplificado, exclusivamente dependente do que ocorre no interior dos centros de pesquisa. A inovação é um fenômeno complexo, multidimensional, que pressupõe a presença e articulação de um elevado número de agentes e instituições de natureza diversa, com lógicas e procedimentos distintos.

Com décadas de atuação e experiência no segmento tecnológico, o CTA vem experimentando, na prática, que é pouco eficaz o esforço isolado na condução de novos projetos. É preciso superar a percepção da inovação como um processo linear, que se inicia na pesquisa básica, avança para a pesquisa aplicada, passa pelo desenvolvimento experimental e culmina com a operação de novos processos e a produção de novos produtos e serviços. A figura 3 ilustra o processo linear de inovação, atualmente praticado no CTA.

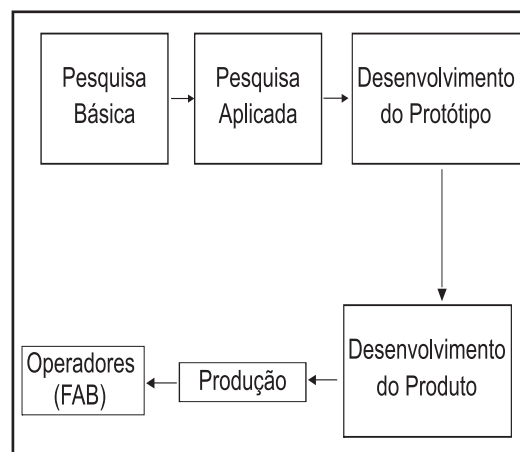


Figura 3 – Modelo linear de inovação tecnológica.

O modelo interativo de inovação aqui proposto pode ser representado por meio da figura 4, onde cada flecha simboliza as interações entre as partes envolvidas.

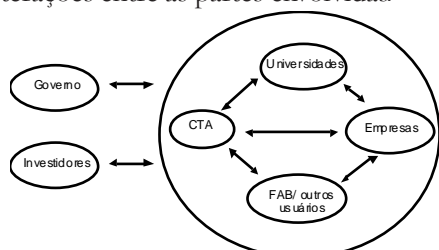


Figura 4 - Modelo interativo de inovação tecnológica.

Para que esse modelo se transforme em realidade é fundamental introduzir arranjos institucionais mais flexíveis para facilitar o vínculo com as empresas, com outros centros de pesquisa e com o Governo. Assim sendo, é necessário estabelecer uma visão sistêmica do processo com o objetivo de promover a inovação tecnológica e assegurar que as empresas receptoras de tecnologias importantes para a Força Aérea consigam obter escala econômica de produção e, dessa forma, garantir maior autonomia nacional no campo tecnológico de interesse militar.

Os empresários brasileiros ressentem-se de não disporem, em suas empresas, de recursos humanos qualificados, da infraestrutura laboratorial, de informações estratégicas, entre outros, para promover o processo de inovação. Por outro lado, os Institutos do CTA possuem todos esses recursos que podem ser disponibilizados para as empresas. Em contrapartida, as empresas podem financiar projetos em parcerias, por meio da recuperação dos laboratórios do CTA, aquisição de equipamentos e matéria-prima, custeio para participação em congressos científicos etc.

Para viabilizar esse modelo interativo de inovação, é necessário criar um novo órgão com a finalidade de gerir a política de inovação do CTA. Este novo órgão, chamado de Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) terá as seguintes atribuições:

- Implantar uma cultura de inovação sistêmica no âmbito do CTA;
- Promover a aproximação do CTA com empresas privadas e instituições públicas com a finalidade de desenvolver projetos em parceria;
- Avaliar a viabilidade técnica e econômica dos projetos, a fim de evitar desperdícios de recursos durante o processo de desenvolvimento;
- Formalizar acordos e contratos com empresas e órgãos externos ao CTA para as atividades de P&D em parceria;
- Providenciar o depósito e o acompanhamento dos pedidos de patentes junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI);
- Realizar a transferência de tecnologia;
- Encaminhar ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) os projetos que, por seu valor potencial, mereçam apoio do governo para industrialização.

Com o objetivo de agilizar o trâmite de informações, o NIT ficará subordinado à Vice-Direção do CTA, tendo autonomia para se relacionar diretamente com os Institutos do CTA, Gerentes de Projeto, outras instituições públicas e com empresas privadas interessadas em realizar projetos em parceria.

3.1 Política de C&T das Forças Armadas

Ciente da dimensão do problema e da complexidade de suas soluções, o recém-criado Ministério da Defesa emitiu a Portaria Normativa nº 740, de 26 de novembro de 2001, que traz importantes diretrizes que visam aproximar os centros de pesquisas militares dos estabelecimentos de pesquisa das universidades e indústrias nacionais. A nova “Política de Ciência e Tecnologia das Forças Armadas” estabelece, repetidamente, a necessidade de haver um maior intercâmbio entre as instituições militares e civis voltadas para C&T.



Dentre os pressupostos básicos da portaria, a Política de C&T é condicionada por ser imperativa a participação das indústrias, das Universidades e Centros de Pesquisas nas atividades de C&T das Forças Armadas; e também por haver contínuo aumento das possibilidades de aproveitamento militar de produtos com aplicação civil, mesmo que estes requeiram um determinado grau de adaptação com tecnologia militar.

3.2 Lei da Inovação

O MCT enviou ao Congresso, em 6 de setembro de 2002, o Projeto de Lei da Inovação que prevê a concessão de incentivos em P&D. Entre outras modificações, a nova lei incluirá mecanismos para a promoção de parcerias entre instituições públicas de pesquisa e empresas; a mobilidade de pesquisadores em direção à indústria e vice-versa; o estímulo ao empreendedorismo e à proteção da propriedade intelectual por parte de pesquisadores e de instituições públicas; o incentivo à criação de empresas de base tecnológica; e a criação de um regime de compras governamentais.

O Projeto de Lei da Inovação traz propostas revolucionárias com o objetivo de flexibilizar a gestão de P&D e estimular a inovação. Dentre as medidas inovadoras pode-se citar:

§ O CTA poderá conceder, a pedido do pesquisador, redução da respectiva jornada de trabalho, com adequação da remuneração à nova carga horária, para exercer atividades semelhantes em projetos de interesse do CTA dentro de outras instituições;

§ Ao pesquisador é facultado solicitar afastamento, observada a conveniência do CTA, para prestar colaboração a outra instituição de pesquisa. Durante o período de afastamento, são assegurados ao pesquisador os vencimentos do cargo efetivo, acrescido

das vantagens pecuniárias permanentes estabelecidas em lei, bem como progressão funcional;

§ Os pesquisadores envolvidos na execução de projetos realizados em parceria com outras instituições de pesquisa poderão receber bolsa de ensino, de pesquisa ou de extensão;

§ É assegurada ao criador, a título de incentivo, participação nos ganhos econômicos auferidos pelo CTA, resultantes da exploração de criação protegida da qual tenha sido o inventor ou autor.

O Projeto de Lei da Inovação vem de encontro à premissa básica de que as pessoas, e conseqüentemente as empresas, respondem a incentivos. As empresas inovam em busca do lucro. As pessoas qualificam-se em busca de um melhor padrão de vida. Desse modo, é importante criar um ambiente favorável no CTA que incentive a inovação e a qualificação.

Além de incentivar a parceria entre empresas e institutos de pesquisa, também é necessário incentivar a atividade de inovação dentro das empresas. Sabe-se que a atividade industrial está sujeita a fatores adversos, internos e externos. Os agentes externos como a política do governo (trabalhista, previdenciária, tributária, de subsídios), as mudanças na economia (inflação, taxas de juro, variações cambiais), os fatores da concorrência e as próprias leis do mercado determinam a permanência ou extinção de uma atividade empresarial no livre mercado. Como então praticar a inovação dentro desse contexto?

3.3 Recursos Financeiros

Para contornar boa parte desses problemas, é necessário oferecer um padrão de financiamento adequado às necessidades de investimento em C&T, a fim de incentivar o desenvolvimento tecnológico de empresas interessadas em tecnologias desenvolvidas pelo CTA.



Uma forma de suportar os gastos privados em P&D é dar dinheiro diretamente para as empresas do setor privado. Uma segunda alternativa é reduzir a carga tributária. Dessa forma, o MCT criou, por meio da Medida Provisória (MP) 66 de 29 de setembro de 2002, incentivos fiscais para estímulo a programas de desenvolvimento tecnológico e inovação. Esses incentivos vão permitir uma dedução da contribuição de impostos da ordem de 30%, em média, sobre o valor total aplicado. A partir de agora, as empresas privadas que realizarem pesquisa tecnológica para o desenvolvimento de produtos inovadores terão abatimento na hora de calcular o Imposto de Renda Pessoa Jurídica e a Contribuição Social sobre Lucro Líquido. Além disso, a MP cria vantagens para as empresas na hora de calcular a depreciação dos valores gastos com instalações fixas e aquisição de aparelhos, máquinas e equipamentos utilizados em projetos de P&D. A MP também prevê benefícios ainda maiores para as empresas que chegarem a patentear novos produtos. Nesse caso, a dedução dos investimentos será dobrada.

Além dos incentivos fiscais, o Governo também criou incentivos financeiros que garantirão um volume estável de recursos para fortalecer e incentivar o desenvolvimento tecnológico do País. Foram criados os Fundos Setoriais (FS) que constituem um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. As receitas que alimentam os FS têm diversas origens, tais como contribuições incidentes sobre o faturamento de empresas, parcela da receita das empresas beneficiárias de incentivos fiscais, compensação financeira, licenças e autorizações, doações, empréstimos e receitas diversas.

Dentre os 14 FS criados, dois deles referem-se aos setores espacial e aeronáutico. São recursos destinados a estimular a aplicação

de tecnologias às áreas de engenharia espacial, aeronáutica, eletrônica e mecânica, visando ao aumento das exportações brasileiras de aeronaves, à recuperação da infra-estrutura de pesquisa neste campo e ao desenvolvimento de projetos de satélites e lançadores de satélites.

Além dos FS, o CTA ainda é beneficiado por sua localização privilegiada no Estado de São Paulo. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) possui alguns programas de financiamento para empresas que desejam trabalhar em conjunto com instituições de pesquisa sediadas dentro do Estado.

3.4 Recursos Humanos

Felizmente, dentro do próprio CTA, é possível encontrar recursos humanos qualificados e necessários à implantação do NIT. Essas pessoas já exercem atividades relacionadas à inovação tecnológica, porém encontram-se desarticuladas e pulverizadas dentro dos Institutos e órgãos do CTA.

A Divisão de Desenvolvimento Industrial do IFI (FDI) possui profissionais qualificados em análise da situação econômico-financeira e da competência técnica de empresas candidatas a receber tecnologias do CTA. A FDI também está formando um novo grupo com pessoas dedicadas ao registro e acompanhamento das patentes junto ao INPI. Na Coordenadoria de Relações Institucionais (VRI), da Vice-Direção do CTA, existem profissionais com larga experiência em relacionamentos com a FAPESP, com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e com o próprio MCT.

Além desses setores ligados ao processo de inovação, a Direção do CTA está implantando o Centro de Negócios com o objetivo de promover uma aproximação com a iniciativa privada para explorar recursos e capacidades do CTA. Dentro da visão



sistêmica da inovação, o Centro de Negócios poderá perfeitamente realizar acordos com essas empresas para pesquisar e desenvolver, em parceria, novos produtos e serviços capazes de atender aos interesses comuns, tanto da FAB quanto da sociedade.

Esses recursos humanos estão disponíveis e irão realizar, dentro do NIT, exatamente as mesmas tarefas que já vêm desempenhando com uma diferença fundamental: trabalhar focado na promoção da inovação tecnológica, de maneira coordenada, oportuna e objetiva. O ideal é agrupar esses profissionais dentro de um mesmo órgão, uma vez que o objetivo é o mesmo, isto é, promover a inovação.

O foco principal do NIT é a figura do Gerente de Projeto, cargo que já é oficialmente formalizado no CTA. Ele é responsável por todo o planejamento, execução, acompanhamento e controle do projeto e representará os elos do NIT dentro de cada Instituto do CTA. O Gerente de Projeto conhece profundamente as limitações técnicas do projeto, a infra-estrutura necessária, as possibilidades de adaptação para atender às demandas do mercado, as formas alternativas para viabilizar a escala econômica de produção e ao possível retorno para os investidores. Sem dúvida, o Gerente é a pessoa mais indicada para propor ao NIT uma aproximação do CTA com os agentes externos.

4 - Modelo Operacional do NIT Após sua Implantação

Após o 1^o ano de sua implantação, espere-se que o NIT atinja um nível de maturidade profissional que lhe permita realizar ações efetivas no sentido de viabilizar a industrialização dos projetos em andamento no CTA.

Partindo-se de uma necessidade operacional da FAB e oficializada a abertura do projeto no CTA, o Gerente do Projeto,

juntamente com o NIT, fará uma avaliação inicial sobre a viabilidade econômica do projeto. Em seguida, o NIT coordenará com os Diretores dos Institutos as ações administrativas necessárias para apoiar o projeto.

Em seguida, o NIT buscará, no mercado nacional, empresas com competências específicas e relacionadas ao novo projeto. O relacionamento com as empresas será feito por negociação de contratos a fim de oficializar os vínculos e definir os direitos e deveres de cada instituição envolvida.

Com o objetivo de criar linhas de pesquisa necessárias ao andamento do projeto, o Gerente de Projeto recrutará alunos de outras universidades. Essa é uma forma barata de se conseguir mão-de-obra motivada em troca de orientação acadêmica para realizar suas teses de mestrado e doutorado.

Na seqüência, o Gerente proporá ao NIT a obtenção de recursos financeiros junto aos órgãos públicos e privados, enquanto o NIT se encarrega de formalizar esses pedidos e oficializar os acordos e contratos para exploração desses recursos. Além daqueles alocados pelo COMAER, o NIT buscará recursos financeiros alternativos junto à FAPESP, FINEP e MCT.

Uma vez que a idéia tenha se transformado em inovação e esta tenha revelado um potencial valor econômico, o NIT providenciará seu mecanismo de proteção junto ao INPI.

Na fase de transferência da tecnologia, o NIT fará o processo de negociação, redigirá os contratos e os submeterá à aprovação da Assessoria Jurídica do CTA.

É fácil perceber que a principal característica do NIT é sua flexibilidade, pois representa um elemento fundamental para promover as interações entre diferentes órgãos e instituições. Entretanto, essa flexibilidade poderá, no futuro, resultar em um novo problema quando contrastada à



cultura hierárquica característica das unidades militares. Como então conciliar a estrutura hierárquica do CTA com a necessária flexibilidade do NIT?

4.1 Hierarquia X Autonomia

A estrutura hierárquica do CTA constitui uma barreira natural que inibe a iniciativa por parte dos pesquisadores no sentido de interagir com entidades externas, principalmente com empresas privadas. Entretanto, o ambiente sistêmico de inovação exige um certo grau de autonomia para que os Gerentes de Projeto e pesquisadores possam promover, por intermédio do NIT, as articulações necessárias.

A fim de evitar a duplicidade de canais de comando, o NIT deve trabalhar em estreita coordenação com os Diretores dos Institutos do CTA, a quem cabe o gerenciamento administrativo dos recursos humanos e a responsabilidade pela manutenção da infra-estrutura laboratorial. Os Diretores e Chefes devem ser continuamente informados de todas as atividades que os Gerentes de Projeto e membros de sua equipe estão exercendo em universidades, outros centros de pesquisa e até mesmo em empresas privadas. Esse tipo de arranjo permite uma maior agilidade para o projeto, elimina rotinas intermediárias desnecessárias e reduz o tempo para finalizar projetos de interesse da Força.

4.2 O NIT Viabilizando Projetos

Normalmente, as encomendas da FAB representam um volume tão pequeno que as empresas evitam assumir riscos para atender às necessidades específicas da Aeronáutica.

Uma das maneiras de tornar um projeto economicamente viável é buscar aplicações civis para os produtos militares e vice-versa. Por exemplo, pode-se utilizar veículos não-tripulados tanto para realizar missões de reconhecimento aéreo quanto para realizar

levantamentos topográficos, obter mapas ou localizar pragas na lavoura.

Certamente, o NIT terá um papel fundamental na convergência de interesses mútuos entre o atendimento às necessidades da FAB e a disponibilidade do mercado em gerar uma demanda mínima que torne o produto economicamente viável. Esta sintonia de interesses ocorrerá na fase inicial do processo, quando o NIT estiver buscando empresas interessadas em desenvolver projetos em conjunto com o CTA.

Porém, mesmo buscando aplicações alternativas para um produto, os projetos ainda sofrem o risco de serem paralisados. Nos casos em que a industrialização do projeto envolve elevados investimentos, a pequena demanda interna pode não ser suficiente para justificar tal risco, exatamente como aconteceu com o titânio metálico e a fibra de carbono.

A solução dependerá fortemente de fatores políticos e econômicos, pois será necessário articular, em parceria com o MCT, uma análise estratégica para viabilizar uma planta industrial voltada para o mercado de exportação. De qualquer forma, será imprescindível a participação do Governo Federal para subsidiar a implantação dessa indústria, como foi feito durante a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), nas décadas de 40 e 80, respectivamente. Essa situação configura um caso mais complexo que extrapola as fronteiras do NIT e do próprio CTA. Neste caso, o NIT terá que ser redimensionado para ampliar suas atribuições, o que certamente exigirá aumento do seu efetivo.

Certamente, este trabalho não poderia abordar todos os aspectos de um problema extremamente complexo em tão poucas páginas, pois a materialização de idéias e sua transformação em produtos e serviços de



interesse da Força é um fenômeno que envolve inúmeras variáveis. Mesmo assim, este trabalho apresentou uma abordagem objetiva e focada em ações para tornar viáveis as tecnologias desenvolvidas pelo CTA que, em última análise, constituem ferramentas poderosas para a independência tecnológica da Força Aérea Brasileira e a manutenção da soberania do País.

Conclusão

Com o passar dos anos, a história do CTA vem mostrando vários exemplos de projetos desenvolvidos em escala laboratorial que nunca chegaram a ser produzidos em escala industrial. Diante desta problemática, foi apresentada uma nova estratégia para viabilizar o processo de inovação tecnológica dentro do CTA. Foi adotada uma abordagem sistêmica que é a essência do modelo interativo de inovação aqui proposto.

A mudança cultural e as novas técnicas de gestão preconizadas por esta filosofia serão conduzidas pelo seu órgão central – o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), que ficará subordinado à Vice-Direção do CTA. Ele terá como principal atribuição gerenciar a nova gestão de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do CTA, além de promover uma sinergia entre o CTA, o setor produtivo, o Governo e as universidades.

Conforme ficou demonstrado, o modelo de inovação é perfeitamente viável, uma vez que existem vários incentivos legais e financeiros e, principalmente, os recursos humanos necessários já existem e podem ser remanejados sem demora.

Do ponto de vista operacional, o NIT será um importante agente integrador com a finalidade de promover uma maior sintonia entre as necessidades operacionais da FAB, as competências existentes no CTA, os recursos disponíveis no mercado e os incentivos oferecidos pelos Governos Federal e Estadual.

E, para finalizar, uma afirmação do Ex-Presidente Fernando Henrique Cardoso expressa, em poucas palavras, a essência deste trabalho:

“Estou seguro de que a pesquisa e a inovação brasileiras, com a necessária participação do governo em suas distintas esferas, tendo à frente a comunidade acadêmica e o setor empresarial, continuarão a oferecer importante contribuição para a superação dos desafios gerados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, indispensável ao progresso do País. Esses desafios, antes de constituírem-se obstáculo intransponível, conformam-se como um estímulo à determinação e à criatividade dos brasileiros.”

REFERÊNCIAS

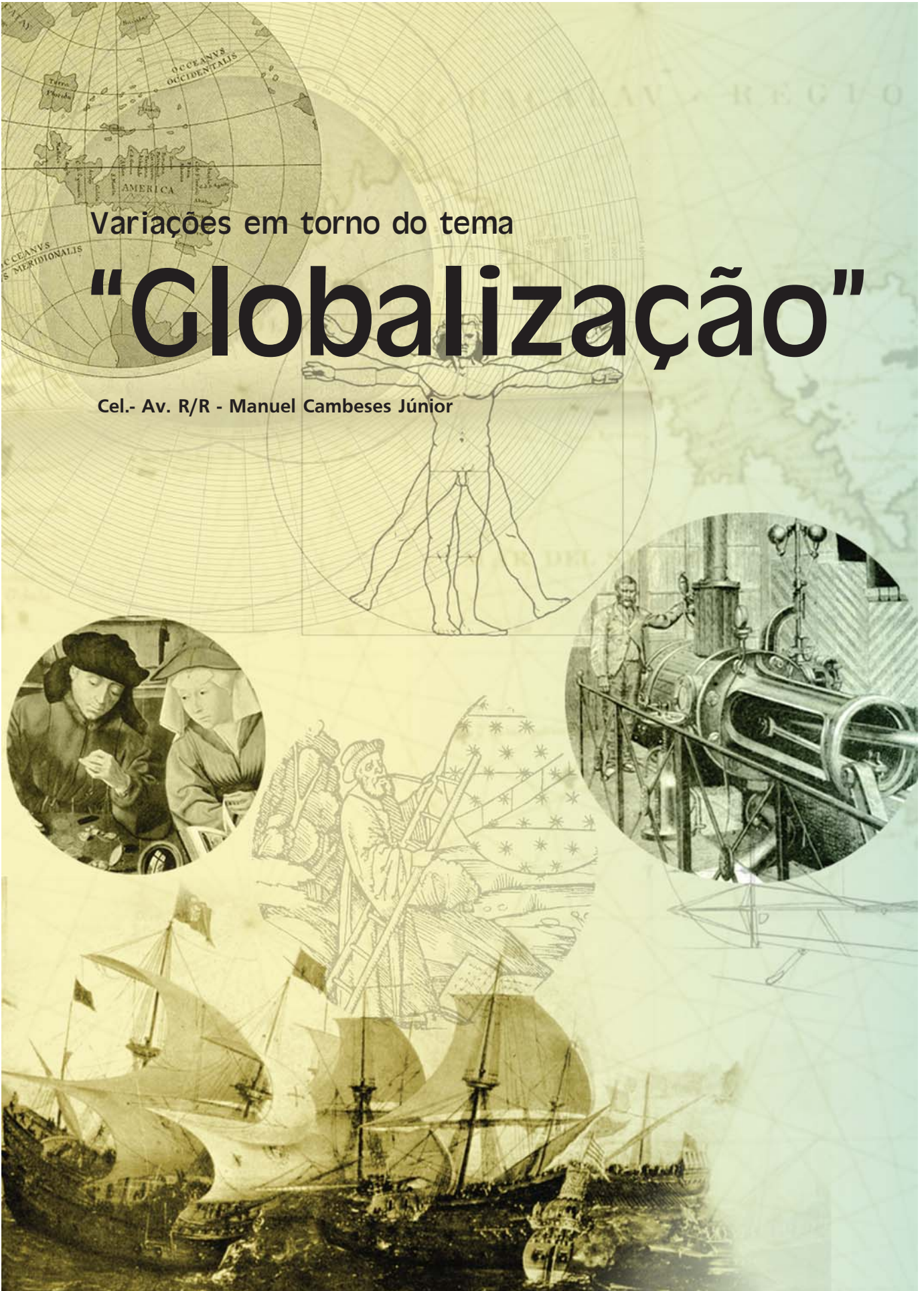
1. BRASIL. Comando de Aeronáutica. Ciclo de vida de sistemas e materiais da Aeronáutica. Brasília, 1992. (DMA 400-6).
2. _____. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Livro verde: Ciência, tecnologia e inovação – desafio para a sociedade brasileira*. Brasília, 2001.
3. _____. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Livro branco: Ciência, tecnologia e inovação*. Brasília, 2002.
4. _____. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Projeto de Lei, de 05 de novembro de 2001. Lei da Inovação*. Brasília, 2001.
5. _____. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 740/Gabinete, de 26 de novembro de 2001. *Política de Ciência e Tecnologia das Forças Armadas*. Brasília, 2001.
6. CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Revista parcerias estratégicas. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília, 2001. 2v.
7. MONTENEGRO, Darly P.; RIBEIRO, Celso B. Sistema de gestão do conhecimento – metodologia para sua implantação. *Trabalho apresentado na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília, 2001.
8. A engenharia nos sistemas da Aeronáutica. *Revista da DIRENG*. Rio de Janeiro, n. 20, p. 34-41, nov. 2001.



Variações em torno do tema

“Globalização”

Cel.- Av. R/R - Manuel Cambeses Júnior





Globalização Perversa

O sociólogo francês Henri Mendras batizou o termo “contra-sociedade” para referir-se a todos os integrantes de uma determinada sociedade que não podem ou não querem seguir o ritmo e as exigências que esta impõe. Seu expoente natural seria aquele indivíduo que, por impos-

sibilidade ou simples falta de desejo, não consegue adaptar-se à velocidade com que se move o seu entorno social, transformando-se, conseqüentemente, em um verdadeiro pária dentro da sociedade a que pertence. Ou seja, um deslocado, um inadaptado, um ser verdadeiramente excluído.

Nos dias atuais, bem poderíamos falar de uma contra-sociedade mundial. Ela estaria composta por todos aqueles que não conseguiram assimilar o ritmo evolutivo da sociedade globalizada. O número de inadaptados pode contabilizar-se em dezenas de milhões. E mais ainda, dia-a-dia aumenta o número de pessoas que, em todas as regiões do planeta, albergam o temor e a angústia de sentirem-se excluídas das filas dos seres produtivos. São pessoas comuns que vivem atormentadas e sob ameaça permanente da exclusão social.

Os números dessa contra-sociedade têm sido projetados com bastante freqüência. Michel Rocard, ex-Primeiro Ministro francês, aponta os seguintes dados: 30% da população ativa dos Estados Unidos, ou seja, quarenta milhões de pessoas vivem em situação de pobreza ou precariedade social, ao passo que 30% da população ativa nas três grandes regiões do mundo industrializado podem qualificar-se como desocupados ou marginalizados (*Le Monde, Bilan du Monde, 1997*). Por sua parte, Jacques Chirac, Presidente da França, assinalava, em março de 1998, que os países que compõem a União Européia contam com dezoito milhões de desempregados e cinquenta milhões de cidadãos sob a ameaça de exclusão social. Os países integrantes da OCDE, o clube dos estados mais ricos do planeta, contam hoje com trinta e cinco milhões de desempregados. E o que dizer dos países em vias de desenvolvimento? A conjunção entre um desenvolvimento técnico acelerado, sustentado na automação, e a ausência ou o abandono generalizado das normas de proteção social está fazendo aumentar, assustadoramente, o número de desempregados e de subempregados. O Brasil, lamentavelmente, é um bom exemplo de país que tem aumentado substancialmente sua competitividade e inserção na economia global às custas de um notável incremento

das filas de desempregados.

A lógica desse perverso processo é simples. Sob o impacto de uma competição produtiva sem fronteiras e sem limites, em que a redução de custos se transformou em dogma, não há espaço para considerações sociais. Existe a tendência, por essa via, a um nivelamento por baixo, na qual a mão-de-obra mais barata, ou a substituição desta pela tecnologia, determinam a sobrevivência dos produtos no mercado. A tecnologia e a redução de custos laborais são os grandes dinamizadores do novo crescimento econômico. Como bem assinala a revista *Fortune*, em sua edição de abril de 1998: “*Os avanços tecnológicos unidos aos implacáveis desempregos em massa dispararam a produtividade e elevaram, consideravelmente, os ganhos da indústria*”.

Frente a essa dura realidade, os países apresentam a tendência de transformar-se em um autêntico bazar persa, competindo entre si para fazer maiores concessões ao grande capital, como via para captar inversões e garantir o crescimento econômico. O resultado dessa postura é que se observa o abandono do sentido do coletivo e do imprescindível papel do Estado em matéria de arbitragem e de observância da regulamentação social. Que outra coisa poderia fazer o Estado? Este se vê incapacitado para fazer frente ao volume e à dinâmica dos capitais privados. Os três maiores fundos de pensão estadunidenses, *Fidelity Investments, Vanguard Group, Capital Research & Managements* controlam em torno de quinhentos bilhões de dólares. Impotente, o Estado teve de adaptar-se às exigências do grande capital, sem poder evitar que o homem se transforme, cada vez mais, no lobo do próprio homem.

A força emergente após o ocaso do Estado é, obviamente, o grande capital privado transnacional. Este governa a economia globalizada, passando por cima de fronteiras e atropelando governos, impondo



leis à sua conveniência e promovendo uma acirrada e desumana competição entre países, a serviço de seus interesses. Prova incontestada disso encontramos no acordo multilateral sobre inversões que está sendo negociado na Organização Mundial de Comércio, que submeteria as leis regulatórias dos países membros às objeções internacionais, restringindo a capacidade dos Estados para ditar políticas econômicas de interesse nacional. A pergunta a fazer, nesse caso, é a seguinte: que lógica domina o grande capital transnacional? Esta sintetiza-se em uma consideração fundamental: a rentabilidade imediata. A necessidade de dar resposta às exigências em curto prazo, de um gigantesco número de acionistas anônimos, tem-se tornado, efetivamente, na razão de ser fundamental do processo econômico em curso. Dentro desse contexto, as grandes corporações competem ferozmente entre si para captar as preferências dos acionistas, livrando-se de tudo aquilo que possa significar um peso na busca por maiores rendimentos.

Quem é, porém, acionista anônimo que sustenta a engrenagem e dita as regras da economia globalizada? Este não é outro, senão o homem comum: o operário, o gerente médio, o funcionário público, o profissional liberal, a dona-de-casa. Ou seja, o mesmo homem comum que vive atormentado pelo fantasma do desemprego e com medo de vir a engrossar, com sua presença, as filas da grande contra-sociedade dos dias atuais. Através de sua cotização e na busca de máximo rendimento para as suas economias, investe em fundos de pensões mútuas ou, através de pequenas inversões de capitais, nas Bolsas de Valores. Dessa maneira, paradoxalmente, ele tem-se transformado em atuante protagonista do perverso processo econômico que o atemoriza e o encurrala.

Segundo um curioso processo circular imposto por esta globalização perversa em

que vivemos na atualidade, o homem comum tem-se tornado em seu próprio inimigo, erigindo-se feroz e desapiadadamente contra si mesmo.

2 - Globalização Ingênua

A globalização é um novo fato no mundo. Não existe dúvida de que a tecnologia, as comunicações e a economia conduzem a fazer do planeta uma unidade mais entrelaçada, complexa e interrelacionada. Tal advento tem efeitos em todas as áreas da vida social e, sensivelmente, na economia.

É fora de dúvida que a globalização em si mesma é um progresso da qual ninguém poderá escapar e um processo irreversível. Porém, ao aceitar-se essa constatação, não se admite, necessariamente, que todas as suas conseqüências devam projetar-se em uma só direção. Até agora, ela parece beneficiar basicamente alguns países e prejudicar os outros.

Na globalização existem ganhadores e perdedores: entre os países desenvolvidos, está-se criando uma mentalidade, em muitos sentidos excludente, que não interpreta todos os fatores componentes do jogo. Tal fato pode produzir desequilíbrios internacionais capazes de conduzir o mundo a dificuldades maiores do que as que se conheceram durante a Guerra Fria.

É uma tremenda ingenuidade pensar que o final da Guerra Fria abriu as perspectivas de um paraíso para a humanidade. Pelo contrário, estão sendo geradas intensas contradições, que poderão multiplicar os conflitos no alvorecer deste século e tornar mais difícil a vida para grande parte do gênero humano.

Por esse motivo, é necessário que os países em desenvolvimento tenham claras as noções de interesse nacional. Em muitos casos, pode haver tendência a uma “globalização ingênua”



e a um “internacionalismo—irmão”. Essa posição se alimenta na idéia de que existe uma espécie de progresso linear que automaticamente produzirá benefícios pelo simples fato de um país inscrever-se no “clube da globalização”. Esquece-se, dessa maneira, que nesse clube existem alguns membros de primeira classe, vários de segunda, muitos da terceira e inúmeros outros na lista de espera.

A “globalização ingênua” pode conduzir-nos a erros fundamentais. O primeiro deles é o país prescindir do interesse nacional e do papel que os estados e os governos nacionais têm de assumir para defender os interesses das nações que representam. É muito bom o diálogo, as negociações, as aberturas de mercado e todos os demais benefícios que produzem o desenvolvimento tecnológico e comunicacional. Porém, dentro desse intrincado jogo, temos alguns interesses a defender, uma posição a assumir e uma atitude a vigiar constantemente.

Há alguns anos li um livro que me intrigou profundamente. Foi escrito por um homem sobejamente conhecido no cenário internacional, Kenichi Ohmae, o título é: *The End of the Nation State* (New York, Free Press, 1995). É um livro inteligente, porém seus delineamentos e conclusões poderiam nos levar a admitir postulados que conduziriam ao prejuízo dos interesses dos povos e das nações menos desenvolvidas. Os argumentos são muito bons para defender a posição dos países poderosos, porém inconsistentes para assumir a tribuna dos menos afortunados.

Um dos argumentos que agora se costuma alardear é de que os estados são apenas referências cartográficas dentro da estrutura política do planeta. Isso, em termos técnicos e comunicacionais, pode ser considerado correto. Porém, a realidade humana é outra. Os estados estão formados por seres humanos, que deveriam estar representados e encarnados por eles, mas

sabemos que, muitas vezes, não é assim que as coisas ocorrem. Entretanto é importante enfatizar essa dimensão histórica do Estado nacional: um elo entre as pessoas e a ordem política.

Existe uma tecnocracia apátrida que voa sobre as fronteiras e possui fórmulas sintéticas para todas as realidades nacionais. Grande parte da crise financeira de hoje se deve a que as tecnocracias, particularmente aquelas que influem nas instituições econômicas e financeiras internacionais, não possuem uma idéia histórica das realidades que manejam. Administram fórmulas, abstrações e jogam com os números e os deslocamentos financeiros, sem ter em conta que a base de toda essa circulação financeira internacional está apoiada em complexas comunidades nacionais que têm seu direito a viver, suas expectativas ante o mundo, uma cultura e uma história a defender e preservar e uma lógica aspiração à dignidade e à reciprocidade.

Com a crise asiática, ficou bem evidenciado que os mecanismos financeiros não se auto-regulam, como ingenuamente alguns vinham pretendendo; que neles inter vêm fatores psicológicos e políticos e que, ao final das contas, os árbitros não podem ser os interesses internacionais e sim os povos que elegem os seus governantes.

Outro efeito da globalização ingenuamente aceito é o que supõe que o fato de um país proclamar a “adesão ao clube” pressupõe, automaticamente, a conquista do bem-estar. Para globalizar-se é necessário desenvolver certas capacidades nacionais, a formação de recursos humanos, as infra-estruturas básicas, a instantaneidade nas comunicações e todo um sistema cultural que o apóie e lhe proporcione sustentação quanto aos efeitos da globalização.

Para um país criar competição e competência, é imprescindível preparar as pessoas, administrar inteligentemente a formação do



capital humano e dar-lhe mística, entusiasmo e estímulo para que a nação entenda que a sua riqueza se apóia, fundamentalmente, na capacidade das pessoas. Para um país ser competitivo, é preciso ser capaz e para atingir a capacidade, é necessário preparar-se e assumir o objetivo fundamental da educação, em bases totalmente distintas das que prevalecem na atualidade.

Porém, também existem requisitos políticos para a globalização. O primeiro de todos é que os governos têm de ser representativos da vontade da sociedade. Isso supõe um controle efetivo, por parte da opinião pública e do eleitor, do que fazem os governos, bem como um contrato social claramente definido para que aqueles que aspiram a falar em nome das unidades nacionais que entram no jogo global possam ser, realmente, legítimos representantes dos povos.

A “globalização ingênua” esquece a maior parte desses componentes. É necessária a privatização de alguns segmentos parasitários do setor público, mas isso deve estar orientado a que as iniciativas e os negócios que se empreendam, em nome dos países e das nações, beneficiem o interesse geral e não, determinados setores excludentes.

A conclusão é que a globalização sem a democracia não funcionará com eficácia. Para que haja bons governos há que existir mecanismos de responsabilidade política ante o eleitorado e ante o povo que esses governos representam. Isso quer dizer que a liberdade e a amplitude dos mercados somente está garantida pela liberdade e dignidade democrática dos povos.

Globalização, Educação e Direitos Humanos

Por motivo de estarmos próximos da celebração do quinquagésimo quinto aniversário da Declaração Universal dos Direitos

Humanos – que ocorrerá em 10 de dezembro do ano corrente - considero necessário que reflexionemos sobre a situação desses direitos nas circunstâncias atuais. Evidentemente, o mundo de hoje é muito diferente ao que existia há 55 anos, quando apenas se iniciava a profunda revolução que conduziu a sociedade do conhecimento e da informação ao mundo globalizado. Ante essas novas circunstâncias, os direitos humanos não somente perderam sua vigência, mas se fazem mais evidentes porque, muito embora a globalização e seus suportes essenciais (as novas tecnologias, as empresas transnacionais e os novos sistemas financeiros) tenham sido benéficos em muitos aspectos, também têm produzido graves danos como a expansão e a agudização da pobreza, a acentuação das diferenças entre ricos e pobres, o aumento do desemprego e a vulnerabilidade do Estado e das pessoas ante os interesses das empresas transnacionais e das entidades financeiras.

A liberdade, a igualdade e a dignidade, sem distinção alguma, entre os seres humanos, proclamadas nos dois primeiros artigos da referida Declaração, continuam sendo vitais, mas talvez agora, como nunca antes encontram-se ameaçadas. A debilidade crescente do Estado ante os interesses econômicos transnacionais, que não possuem pátria nem consideração com os sofrimentos que possam ocasionar, deixam ao desamparo impotentes e densos setores da população.

O Artigo 26 estabelece o direito à educação básica, a qual deve ser gratuita e obrigatória. A educação técnica e profissional deve generalizar-se, e a educação superior deve assegurar a igualdade para todos em função dos respectivos méritos. O que se persegue é o desenvolvimento integral da personalidade, o respeito aos direitos humanos e às liberdades fundamentais, bem como a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e todos os grupos étnicos ou religiosos.



Sem uma educação suficiente e de qualidade, restringe-se acentuadamente o direito a receber informações e opiniões e a difundi-las sem limitação de fronteiras e por qualquer meio de expressão (Art. 19). Torna-se impossível a adequada satisfação dos direitos econômicos, sociais e culturais, indispensáveis para a dignidade e o livre desenvolvimento da personalidade (Art. 22); limita-se o direito ao trabalho em condições equitativas e satisfatórias (Art. 23); corta-se o direito a participar na vida cultural, a gozar das artes e a participar no progresso científico e nos benefícios que dele resultem (Art. 27) e, em geral, torna difícil ou impossível à pessoa humana desfrutar dos direitos humanos e contribuir a que outros também o façam. Uma pessoa não-educada é totalmente incapaz de cumprir cabalmente com seus deveres e de desfrutar plenamente de seus direitos. Uma limitação muito importante é a de não saber como reclamar um direito, o que, freqüentemente, conduz a impedir o desfrute de outros direitos por parte de outras pessoas ou de toda uma comunidade. Este é o caso da supressão de serviços essenciais, como a saúde ou a educação.

O direito à educação tem-se estendido significativamente. Na maioria dos países o acesso à educação básica é quase universal. O problema, atualmente, não está no acesso à educação básica, senão na profunda diferença entre a qualidade do ensino que recebem as classes privilegiadas social, cultural e economicamente, e a que recebem os setores menos favorecidos, os quais, na generalidade dos países, constituem a maior parte da população. Em nossa sociedade do conhecimento e da informação, num mundo globalizado, em que o que se busca é a excelência e a competitividade, os que não estejam bem educados, os que não saibam pensar e educar-se permanentemente, os que não saibam fazer uso da informação e

adaptar-se às profundas e velozes transformações que se produzem na ciência e na tecnologia, ficarão marginalizados e irão incrementar a pobreza. Esta constitui a epidemia mais abjeta no final deste século, quando, paradoxalmente, estenderam-se os regimes democráticos e proclamaram-se, com mais força, os direitos humanos.

A generalização da educação técnica e profissional e o acesso à educação superior convertem-se em uma quimera para aqueles que não tiveram uma educação pré-escolar e básica de qualidade. A igualdade dos estudos superiores para todos, em função dos méritos respectivos, distancia-se cada vez mais das maiorias empobrecidas da população. A gratuidade da educação superior, que se preconiza em muitos países, é um mito para os pobres e uma regalia para os ricos.

Todos esses aspectos, bem como os indiscutíveis benefícios que nos traz a globalização e as novas tecnologias, não devem ser desconhecidos ou subestimados por nossos dirigentes, nem tampouco pela população em geral. Daí que o novo currículo de educação básica, em nosso país, tenha como um de seus pilares fundamentais os valores. Em todas as matérias, em todas as atividades escolares, a atenção deve estar centrada, fundamentalmente, em valores. Não nos interessa somente ensinar a pensar logicamente, mas também a pensar e decidir eticamente.

O desafio é imenso. Faz-se necessário examinar detidamente o progressivo debilitamento do Estado ante os embates do neoliberalismo que aproveita a globalização para apresentar-se como um novo dogma de salvação. Se bem que o Estado deva desprender-se de atividades que não lhe correspondem e que podem ser realizadas, de melhor forma, pelo setor privado, também é necessário que ele se fortaleça para assegurar o desfrute dos direitos fundamentais



por toda a população. A educação, a saúde e a segurança devem ser garantidas a todos, sem distinção de qualquer natureza. Ante o fracasso do comunismo e diante das injustiças do neoliberalismo, fáz-se necessário um novo pacto social que tenha como objetivo precípua o ser humano e promova uma nova organização do Estado e dos organismos internacionais, para tornar realidade o desfrute dos direitos humanos. Isso poria um freio no apetite desmesurado de interesses desprovidos de qualquer sentido humanitário.

4 - Da velha à nova Globalização

O fenômeno da globalização econômica não é novo no mundo. De fato, pode-se dizer que remonta há cinco séculos. Desde que a Europa lançou-se à conquista das rotas de aprovisionamento da Ásia e da África, as quais levaram o grande navegador português Vasco da Gama a dobrar o Cabo da Boa Esperança e o genovês Cristóvão Colombo a descobrir acidentalmente a América, já existia uma vocação globalizadora. Os espanhóis e portugueses, pioneiros desse processo, viram-se prontamente alcançados e ultrapassados pelos holandeses, ingleses e franceses. A Companhia das Índias destes três últimos países transportava as matérias-primas que vieram a dar sustento à maquinaria do capitalismo. Com o objetivo de dinamizar o intercâmbio de mercadorias e o comércio de capitais, criou-se, em 1694, a Bolsa de Londres, transformando essa cidade na capital das finanças mundiais. Com a chegada do Século XIX, a circulação de capitais e mercadorias de um lado a outro do planeta alcançou um desenvolvimento exponencial. Ao amparo da revolução da produção, dos transportes e das comunicações, a indústria e o comércio passam a abranger uma escala planetária.

Na Europa, a França e a Alemanha disputam a hegemonia com a Grã-Bretanha,

enquanto que os Estados Unidos, o Japão e a Rússia fazem sua aparição como potências econômicas emergentes. A própria competição econômica foi uma das razões que acendeu o estopim da I Guerra Mundial, em 1914. A partir desse momento, tudo se modificou. O cenário econômico mundial evidenciou uma acentuada fragmentação, o que se prolongou até o final da II Guerra Mundial, em 1945, projetando os seus efeitos até o final da década de 1960.

A denominada revolução Reagan-Tatcher inicia um processo de desregulamentações, que irá complementar-se com o desaparecimento da Guerra Fria e a inusitada aceleração da tecnologia. Dessa maneira, o mundo volta a integrar-se em escala planetária, reencontrando uma velha vocação que entrara em crise a partir de 1914.

Não obstante, o mundo globalizado de hoje não é o mesmo que conheceu o renomado economista Adam Smith. Nos dias atuais, os países não praticam o escambo, trocando, por exemplo, lã por vinho, mas imbricam-se em redes produtoras planetárias, dentro das quais um mesmo produto final leva incorporados componentes elaborados nas mais diversas latitudes. Atualmente, é difícil falar, por exemplo, da nacionalidade de um veículo, quando suas diversificadas peças são fabricadas em dezenas de países. Hoje, a informação transmite-se à velocidade da luz. Textos, imagens e sons são transmitidos de forma instantânea. Autopistas virtuais integram computadores miniaturizados, em escala mundial. Verifica-se, ainda, que os fretes e transportes diminuiram radicalmente os seus custos. O resultado de tudo isso é uma economia mundial homogeneizada e unificada em seus mínimos detalhes.

Na economia globalizada dos dias atuais, apresentam-se dois fenômenos bastante freqüentes que os contemporâneos de Adam Smith jamais poderiam imaginar: a possibi-



lidade de crises súbitas e devastadoras em algum país ou determinada região; e a amplificação destas em escala planetária, por via de um inexorável “efeito dominó”. Esses cataclismos de epicentro localizado soem irradiar suas ondas expansivas, com relativa freqüência, aos quatro cantos do planeta, em virtude da interpenetração da economia, em nível mundial. Não é em vão que o megainvestidor George Soros pronunciou uma frase lapidar capaz de eriçar os pelos do mais frio analista: *“Se pessoas como eu podem fazer cair governos, é porque existe algo dentro do sistema global que não funciona bem”*.

Esta tem sido, lamentavelmente, a lógica da globalização, neste momento histórico que a humanidade atravessa.

5 - Globalização: um mundo em transição

A palavra globalização tem sido utilizada para designar um amplo processo de transformação tecnológica, institucional e de direção que está ocorrendo, em nosso entender, não somente na esfera econômica, mas também nas esferas política, social e cultural da humanidade.

Esse fenômeno é próprio da evolução do sistema capitalista pós-industrial, devido às incríveis transformações tecnológicas e, também, às mudanças na tecnologia de transferência de dados e da informação. As comunicações têm ocorrido de forma instantânea. Surgem novos e atraentes temas na arena internacional: meio ambiente, comércio de serviços, propriedade intelectual, etc.

O processo é tão complexo, que conceitos como soberania, nação, Estado, empresas multinacionais, organizações não-governamentais, ecologia estão sofrendo crises de conceituação em seus alicerces, porque, na realidade, estamos assistindo a uma etapa completamente diferente do

processo evolutivo da humanidade.

Faz-se mister ressaltar que esse não é o primeiro sistema global, do ponto de vista econômico, já que no século XIX, com as inovações tecnológicas e institucionais, a melhoria dos meios de transporte marítimo e ferroviário permitiu expandir os espaços globais, naquela época.

Hoje, encontramos-nos diante de uma nova situação, e a compreensão desse fenômeno implica, em primeiro lugar, entender as transformações científico-tecnológicas; em segundo, as mudanças ocorridas na forma de transação de bens num mundo altamente informatizado; e, por último, o papel cada vez mais determinante do setor de serviços no conjunto da economia mundial.

A globalização não é somente um fenômeno que diz respeito à área econômica, pois tem implicações diretas no segmento político das nações. Ninguém nega a expansão da democracia após a queda do sistema político comunista, na qual se aprofundou e aperfeiçoou o sistema democrático como forma de governo nos países em que este regime já estava estabelecido.

A globalização poderá tender a criar um sistema mais estável e simétrico no relacionamento entre os países. Isto dependerá, fundamentalmente, do papel que os diplomatas e políticos desempenharão num desafio histórico e intelectual de imaginação e construção, neste alvorecer de século e de milênio.

Por isso, finalmente, saber aproveitar as oportunidades e os riscos da globalização, em nosso país, deve ser nosso objetivo. Implica num grande sentido do realismo. Isso necessitará lucidez intelectual em captar os novos tempos para que se possa edificar, em torno deste processo globalizador, um mundo mais estável e com Justiça Social.



colaboradores

**Coronel-Aviador Telmo Roberto Machry**

É formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado aspirante em 1979. Além dos cursos normais de carreira, concluiu o Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia (CAEPE), na Escola Superior de Guerra em 2002. Foi Instrutor Militar do Corpo de Cadetes da Aeronáutica; Instrutor de Voo Academia da Força Aérea; Inspetor de Aviação Civil; Líder de Esquadrão de Caça e Líder da Esquadrilha da Fumaça.

Desempenhou entre outras as funções de: Chefe do Destacamento de Aviação Civil de Curitiba; Comandante do Esquadrão de Demonstração Aérea (EDA); Chefe da Subdivisão de Instrução de Voo da Academia da Força Aérea e atualmente é Chefe da Subdivisão de Doutrina da ECEMAR e Mestrando em Engenharia de Transportes na COPPE/UFRJ.

**Coronel-Aviador R/R Manoel Cambeses Junior**

É formado pela Escola de Aeronáutica, tendo sido declarado Aspirante em março de 1962. Além dos cursos normais de carreira, concluiu o Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia (CAEPE), da Escola Superior de Guerra, e integrou o Corpo Permanente da Instituição, de setembro de 1996 a janeiro de 2002, na qualidade de Chefe da Divisão de Assuntos Internacionais.

Na Força Aérea exerceu, entre outras funções de: Chefe da Divisão do Fomento Industrial da diretoria de Material da Aeronáutica; Adjunto da 6ª Subchefia (Assuntos Estratégicos) da Secretaria-Geral do Conselho de Segurança Nacional; Subcomandante da Base Aérea do Galeão (em 2 gestões); Comandante do Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR); Belo Horizonte - MG – Adido Aeronáutico junto à Embaixada do Brasil na Venezuela – e Oficial de Estado-Maior do Comando Geral do Ar (COMGAR).

Possui vários trabalhos e artigos publicados nos seguintes periódicos: “O Estado de Minas”; “Jornal do Brasil”; “O Debate”; “O Globo”; “Tribuna de Imprensa”; e “Monitor Mercantil”; e, ainda, nas seguintes revistas: Clube da Aeronáutica, Clube Militar; “A Defesa Nacional” e “Revista do Exército” (BIBLIEX); Revista da Escola Superior de Guerra; Revista da ADESG e Revista do Centro de Estudos Estratégicos da ESG. É Sócio Honorário do Instituto Geografia e História Militar do Brasil.

É conferencista convidado da Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro; da Academia Superior de Guerra Aérea, na Bolívia, da Academia de Polícia de Minas Gerais, da Universidade Benet; da Escola Superior de Guerra e das Delegacias da ADESG em todo o país.

É comentarista para Assuntos Internacionais das seguintes Emissoras de Rádio: CBN / Bandeirantes, Nacional de Brasília e Jovem Pan e, ainda, das seguintes Emissoras de Televisão: GLOBONews e TV Educativa.

**Tenente-Coronel-Intendente Paulo Marinho Falcão**

É formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1982.

Além dos cursos normais de carreira, é Mestre em Sistemas Administrativos pela Naval Postgraduate School – Monterey – CA e possui o curso de Análise de Custos Industriais promovido pelo Ministério da Defesa Italiano – Roma. Entre os principais cargos, exerceu o de Chefe do setor Financeiro do Grupo de Acompanhamento e Controle na EMBRAER (GAC-BEM), Assessor de Contratos da COPAC e Chefe do GAC-RADAR.

Atualmente é Chefe da Divisão de Contratos de Vice-Direção do CTA.



colaboradores



Tenente - Coronel - Intendente R/R Alcyr Lintz Geraldo.

É formado pela Escola de Aeronáutica, tendo sido declarado aspirante em 1948. Além dos cursos normais da carreira possui os cursos de: Estágio de Manutenção da Segurança Interna Contra a Guerra Revolucionária - 1964-(ECEMAR); Bacharel em Direito pela antiga Faculdade Nacional de Direito da Universidade do Brasil - turma de 1959; Licenciatura em História pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Mater. Divinae Gratiae da Fundação Presidente Antônio Carlos, Barbacena, MG, turma de 1981 e Especialização em Direito Civil, nível de Pós - graduação pela Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais da Fundação Presidente Antônio Carlos, Barbacena, MG, Turma de 1993.

Exerceu todos os cargos atribuídos a oficial subalterno e capitão intendente em diversas Unidades da Aeronáutica.

Desempenhou entre outras as funções Chefe de Formação de Intendência do HAAF; Oficial de gabinete do Exmo Ministro da Aeronáutica, Brig. Eduardo Gomes; Instrutor na EPCAR, na Escola de Aeronáutica; na EAOAR e na ECEMAR.

Possui diversos trabalhos administrativos, históricos e literários publicados em periódicos especializados. É sócio-titular do Instituto de Geografia e História Militar do Brasil. Foi condecorado com as medalhas Santos Dumont - Força Aérea Brasileira e Mérito Aeronáutico no grau de cavaleiro.



Major-Engenheiro - Olympio Achilles de Faria Mello

Declarado Aspirante em 1980 e nomeado 1º Ten.-Eng. em 1983.

Possui os cursos de Engenharia Aeronáutica do ITA, de Recebimento de Aeronaves - Engenheiro de Recebimento de Helicópteros -do CTA/IPD, de Certificador de Material Aeroespacial de Emprego Militar do CTA / IFI e de Gerência de Projetos da Fundação Vanzolini/ USP/ Embraer; entre outros. É Mestre em Engenharia Aeroespacial pela University of Maryland at College Park e Doutor em Engenharia Aeroespacial pelo Georgia Institute of Technology. É membro do Comitê de Engenharia Aeroespacial da Associação Brasileira de Ciências Mecânicas (ABCM). Serve no Centro Técnico Aeroespacial, onde é Coordenador do Projeto de Inovação Tecnológica "Desenvolvimento de Tecnologia de Ensaios Aerodinâmicos Bi- e Tridimensionais para Projeto de Aeronaves de Alto Desempenho", em parceria CTA / Embraer / FAPESP / USP-EESC, entre outras funções.



Major-Infantaria João Rafael Mallorca Natal

Formado pela Academia da Força aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1984.

Além dos cursos normais de carreira no Brasil possui os cursos de:

Manipulação de Materiais de Demolição; Elevação de Nível em Artilharia Antiaérea; Elevação de Nível em Defesa Passiva; Estágio de Armamento e Munição; e Estágio Básico e avançado de Ações Táticas Especiais. E no Exterior: Security Police Officer Course; Fire Protection/ Munitions; Hazardous Materials Train-the-Trainer; Fire Rescue; Basic/ Advanced SWAT Course; Basic/ Advanced SNIPER Course; Protective Services e Counter-Terrorism.

Desempenhou entre estas as funções de: Subcomandante do BINEA da BASM, Subcomandante do BINEA do V COMAR; Comandante do BINEA do V COMAR; Chefe do SERMOB - 5; Adjunto da 7ª Seção do EM/V COMAR; Instrutor do ILA; Instrutor Convidado da AEA; Atualmente exerce a função de: Adjunto da Seção de Logística do COTAR.

colaboradores



Major-Aviador Luis Augusto Bruschi Torres

*Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1985.
Além dos cursos normais de carreira possui os cursos de: Transporte de Tropa; Estágio Básico de Corrosão; CPI; CPI V-AEA; Chefe-Controlador de Operações Aéreas Militares.
Desempenhou entre estas as funções de: Chefe Manutenção – ETA – 5; CMTE Esquadrilha 1º ETA; Operações 1º ETA ; Chefe de Pessoal do 2/1º GCC; CMT do 2/1º GCC; Assistente do CMTE do V COMAR; Adjunto da 2ª Seção do V COMAR;
Atualmente exerce a função de: Adjunto da 2ª Seção do V COMAR.*



Major-Aviador Diniz Pereira Gonçalves

*Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1986.
Além dos cursos normais de carreira possui os cursos de: Engenharia Mecânica-Aeronáutica-ITA e Mestrado em Materiais e Processos de Fabricação-ITA.
Desempenhou entre outras a função de: Chefe da Subdivisão de Engenharia do PAMARF.
Atualmente desempenha a função de: Gerente de Projeto – Blindagem AL-X no Centro Técnico Aeroespacial (CTA).*



Major-Aviador Wagner Farias da Rocha

*Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1986.
Além dos cursos normais de carreira possui os cursos de: Engenheiro Aeronáutico e Mestre em Ciências, ambos do Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA.
Desempenhou entre outras as funções de: Chefe da Seção de Material Bélico da 2ª ELO; Chefe da Seção de Tiro e Bombardeio da 2ª ELO ; Instrutor Militar do Corpo de Cadetes da Aeronáutica; Chefe da Seção de Homologação de Sistemas Mecânicos do IFI/CTA; I Membro do Grupo de Definição de Requisitos do A-29; Coordenador do Processo de Homologação de Blindagens e Coordenador do Processo de Aceitação do A-29.
Atualmente desempenha a função de: Chefe da Seção de Acompanhamento de Dificuldades em Serviços do IFI/CTA.*



colaboradores



Major-Aviador Paulo César Guerreiro da Costa

Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado aspirante em 1986.

Além dos cursos normais de carreira até o CCEM (ECEMAR), possui os seguintes cursos: Segurança de Voo (CENIPA), Guerra Eletrônica (1º/7º GAv “Electronic Warfare Specialist Course” (Dundridge College -UK), Eficácia do Armamento Aéreo (CIEAr), Capacitação no Desenvolvimento de Aplicações Inteligentes baseadas em Redes Bayesianas (UNB/IEAv), Planejamento Estratégico (Venturist Inc./ECEMAR) e Emprego de Força Tarefa Combinada (COMGAR).

Possui Mestrado em Engenharia de Sistemas, com especialização em Comando e Controle, pela George Mason University (Virginia, EUA), tendo atuado como instrutor do assunto nos cursos do CGEGAR e da ECEMAR e publicado diversos artigos em revistas especializadas, no Brasil e no exterior.

É Instrutor da aeronave A-1, Líder de Esquadrão da Aviação de Caça, e serve atualmente na Terceira Subchefia do EMAER.



Major-Aviador João Carlos Bieniek

Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado aspirante em 1986.

Além dos cursos normais de carreira, possui o curso de Segurança de Voo (CENIPA) o Curso de Especialização em Transporte Aéreo e Aeroportos (UnB) e o Curso de Mestrado em Transporte (UnB). Entre os principais cargos, exerceu o de Oficial de Segurança de Voo do 2º/7º Gav, Chefe da Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes (SIPAA) da Base Aérea de Florianópolis; Comandante de Esquadrilha de Instrução Aérea na AFA, Inspetor de Aviação Civil pelo DAC, Chefe da SIPAA do Segundo Serviço Regional de Aviação Civil.



Capitão - QFO Luciane Scrivano Capanema de Souza

Formada pelo Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica – CIAAR em 1989.

Formação em Psicologia na Universidade Federal do RJ em 1987. Principais cursos: Preparação de Instrutores Mód. I e II no CIEAR em 1990. ESV-FH no CENIPA em 1999, e Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais – EAOAR 2003. Ministrou conferências sobre: Psicologia da Aprendizagem – CIEAR, Dinâmica de Grupo – EAOAR; Modelo Shell – AFA; Modelo Reason – AFA, e Reações às Mudanças – AFA.

Desempenhou entre outras as funções de: Chefe da Seção de Acompanhamento da EAOAR, e Oficial do Gabinete do Ministro da Aeronáutica

Atualmente desempenha a função deno CENIPA.



Capitão – QFO Vilma Souza dos Santos

Formada pelo Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica em 1989.
 Bacharel em Museologia – Universidade do Rio de Janeiro – UNIRIO.
 Especialização em História do Brasil – Faculdade Educacional Campograndense.
 Principais Cursos: Curso de Preparação de Instrutores, Curso de Gerenciamento de Projetos e Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.
 Desempenhou entre outras as funções de: Chefe da Seção Reserva Técnica e Chefe da Seção de Tombamento do Museu Aeroespacial – MUS.AL.
 Atualmente é: Assessora da Direção para assuntos de museologia do Musal, Chefe da Seção de Informática e Chefe da Secretaria Geral do Museu Aeroespacial.



Capitão – Aviator Silvio Lúcio Cunha Bastos

Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1992.
 Além dos cursos normais de carreira possui os cursos de: Administração de Ensino (CIEAR) e Aperfeiçoamento de Oficiais (EAOAR).
 Curso de Reconhecimento Visual (1/10° Gav), Expedito de Guerra Eletrônica (Marinha do Brasil); Curso de Combate Aéreo para Helicópteros (2°/8° GAv), e Curso de Preparação de Instrutor de Voo (GITE).
 Desempenhou entre outras as funções de: Chefe da Subseção de Instrução, Chefe da Subseção de Planejamento e Controle; Chefe da Subseção de Estatística do 1°/11° GAv; Chefe da Seção de Serviços Gerais do EIE da BASM; Chefe da Seção de Aeronaves Administrativas da BASM; Chefe da Seção de Transporte e Reabastecimento da BAST; Chefe da Seção Telefônica da BAST, e Chefe da Seção de Patrimônio da BAST.
 Atualmente é: Chefe da Subseção de Doutrina e Chefe da Subseção de Instrução do 1°/11° GAv sediado na Base Aérea de Santos.



Capitão – Aviator Marcelo Moreno

Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1992.
 Possui os cursos de: Segurança de Voo; Combate Aéreo para Helicópteros; Padronização de Instrutores de Voo; Capacitação em Socorro Pré-Hospitalar Militar; Planejamento do Emprego do Armamento Aéreo; Tráfego Aéreo Internacional e Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.
 Desempenhou entre outras as funções de: Oficial de Segurança de Voo do 1°/8° GAv; Chefe da Subseção de Instrução do 1°/8° GAv; Oficial de Segurança de Voo do 1°/11° GAv, e Chefe do SIPAA da Base Aérea de Santos.
 Atualmente serve no Grupo de Transporte Especial e é Chefe da Seção de Controle de Operações Aéreas Militares e Chefe da Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Base Aérea de Brasília.



Capitão-Aviador Sidnei Velloso da Silva Júnior

Formado pela Academia da Força Aérea, tendo sido declarado Aspirante em 1992.
 Além dos cursos normais de carreira possui os cursos de: Formação de Pilotos de Helicóptero – 1°/11° GAV; Teórico de Busca e Salvamento – 2°/10° GAV; Coordenador SAR – IPV; Segurança de Voo – CENIPA; Prevenção de Acidentes de Trabalho – BACG; Curso Básico de Guerra Eletrônica – GITE; Curso de Gerenciamento de Rede local – CCA-RJ e Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais – EAOAR.
 Desempenhou entre outras as funções de: Oficial de Segurança de Voo e Adjunto da Seção de Pessoal – 2°/10° Gav; Chefe da Telemática - BACG; Comandante do EC – BACG e Chefe da Subseção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do 2°/10° GAV.
 Atualmente é Chefe da Seção de Apoio à Informática e da Seção de Comunicação Social do CENIPA.



Aos Colaboradores:

A Revista da Universidade da Força Aérea, criada em 1985, tem por finalidade a divulgação de assuntos militares, prioritariamente ligados à arma aérea, à doutrina, à estratégia e à política aeroespacial, com o fim de amalgamar as idéias, estimular o debate e disseminar o pensamento inovador.

Para a continuidade desse trabalho, é fundamental que o universo de colaboradores seja ampliado, estendendo seus limites além do Campus da UNIFA.

Solicitamos aos interessados que enviem seus artigos acompanhados de curriculum vitae e fotografia 3X4, dados estes a serem publicados em nossa Seção “Colaboradores”.

Os artigos enviados serão apreciados pelo Conselho Editorial. Caso sejam aprovados para publicação, a redação se reserva fazer pequenas alterações substanciais, que serão sugeridas ao autor do artigo, que poderá fazer a devida revisão.

Se você é um colaborador em potencial, pedimos que entre em contato com a Secretária Geral da REVISTA DA UNIFA para receber as “Instruções para Envio de Artigos”.



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA
BIBLIOTECA CENTRAL
Av. Marechal Fontenelle, 1200 - Campinho dos Aeronautas
Rio de Janeiro - RJ
CEP 21740-000
Tel.: (21) 2457-2780 / 2457-2288
revistadaunifa@unifa.aer.mil.br
revistadaunifa@unifa.intraer