



# AERONÁUTICA

## SUMÁRIO

- I — FORMAÇÃO DO OFICIAL
- II — AVIÕES ATÔMICOS

## I — FORMAÇÃO DO OFICIAL

Maj Brig Eng JOELMIR CAMPOS DE ARARIPE MACEDO

### INTRODUÇÃO

As guerras futuras, à base de projetis teledirigidos e bombas termonucleares, revolucionarão por completo as doutrinas e os procedimentos clássicos aplicados ainda com relativa propriedade durante o Último Conflito Mundial. Contudo, os ensinamentos colhidos deixam patente que a ciência e a tecnologia passaram a desempenhar papel de magna e decisiva importância na preparação, na condução e na decisão das guerras, deslocando o conceito de estratégia para o campo da infra-estrutura econômico-industrial das Nações beligerantes. A guerra moderna, portanto, será eminentemente técnica, o que exigirá a mobilização de cientistas, engenheiros, tecnologistas e especialistas de diferentes graus. O oficial, pedra angular da organização militar, terá que ajus-

tar a sua formação cultural à altura de suas novas responsabilidades, pois os equipamentos e os engenhos bélicos já exigem conhecimentos técnicos e científicos de mais alto nível. Não estaremos muito longe da verdade afirmando que nas guerras futuras todo soldado será um artífice, todo sargento um especialista e todo oficial um engenheiro.

Nos Estados Unidos, por exemplo, nas três Academias Militares (Colorado Springs, Anápolis e West Point), os jovens oficiais recebem uma esmerada formação cultural, quer no campo das Ciências Sociais e Humanidades, quer no das Ciências Básicas e Aplicadas; graduam-se, assim, em Bacharel em Ciências (Bachelor of Science). Não são, aliás, apenas as exigências do equipamento bélico que justificam o alto nível cultural do oficial, mas também o conceito de guerra total, envolvendo a mobilização das elites civis. Assim, terá o oficial que se impor como líder, não apenas perante seus subordinados de carreira, mas também perante as elites civis mobilizadas para a guerra, integradas por cientistas, engenheiros, médicos e outras personalidades de grande saber.

#### A MATRIZ DO OFICIAL

A importância da missão atribuída ao oficial, exigindo dele aprimorados requisitos morais, humanísticos, sociais e profissionais, requer cuidados especialíssimos durante a fase de sua formação. Estes cuidados não se limitam apenas à excelência dos currículos e do corpo docente: abrangem também a educação moral, cívica e social, a recreação bem dosada, a educação física e a prática dos esportes, além dos demais hábitos salutarres para o corpo e para o espírito. Assim, o ambiente acadêmico, a rotina dos procedimentos e, principalmente, o exemplo que vem de cima são fatores importantíssimos influenciando na formação moral e profissional dos futuros oficiais. Não é fácil reunir tantos recursos materiais e humanos que respondam plenamente aos requisitos exigidos, pois da qualidade da MATRIZ dependerá a qualidade do produto; esta a razão principal da centralização da formação do oficial em um único Estabelecimento que reunirá no seu corpo docente e administrativo a nata da oficialidade. Somente em caso de guerra, quando as necessidades numéricas superam a capacidade da Escola Única, pluralizam-se as Escolas de Formação de Oficiais, porém geralmente os oficiais formados nas Escolas de Emergência são desconvocados após o término da guerra.

Os inconvenientes da formação de oficiais em várias Escolas são notórios. Em particular, é mais difícil reunir recursos materiais e humanos para duas, três ou mais Escolas do que concentrar tais recursos em um único Estabelecimento; além da evidente economia em instalações, administração e corpo docente, manter-se-á indivisível a unidade de doutrina e de mentalidade para a totalidade dos oficiais de u'a mesma Corporação. A pluralidade de Escolas de Formação leva infalivelmen-

te ao desnivelamento dos padrões de qualidade; pior ainda quando estes padrões já são deliberadamente diferentes, condenando uma parcela da oficialidade a uma série de restrições, inclusive de acesso aos postos superiores da hierarquia militar. A especialização, contingência natural do progresso tecnológico, não deve constituir razão bastante para a pluralização das Escolas de Formação de Oficiais, e muito menos o rebaixamento dos padrões de qualidade. Cursos posteriores ou mesmos paralelos, sem prejuízo da cultura básica do futuro oficial, atingirão plenamente, e com vantagem os objetivos visados.

A Criação do Quadro de Oficiais Especialistas na FAB, plenamente justificável como Quadro Único, proliferou exageradamente com o correr dos anos, gerando situações caóticas de hierarquia e de qualificação para o desempenho de funções de chefia. Assegurar aos jovens Sargentos da FAB uma possibilidade de ingressar no oficialato é política sábia, justa e necessária; o que não se justifica é a criação de Escolas Especiais para esse fim, quando existe a Escola de Aeronáutica plenamente capacitada para formar qualquer oficial da FAB, excetuado o caso dos oficiais do Corpo de Saúde da Aeronáutica. Preconizamos esta última solução que, sem quebra da unidade de doutrina e dos padrões de formação do oficial, assegura aos Cadetes oriundos do Corpo do Pessoal Subalterno da FAB os mesmos direitos e possibilidades oferecidas aos demais; apenas seriam concedidos limites de idade ligeiramente mais elevados, prevalecendo entretanto os demais limites para a transferência compulsória para a reserva.

#### O CADETE TÉCNICO, SOLUÇÃO PARA UM PROBLEMA CRÔNICO

A FAB tem problemas tais e tantos que dariam para abarrotar as prateleiras de uma pequena biblioteca; um, porém, assume capital relevância: o da formação de oficiais, sob o duplo aspecto quantitativo e qualitativo. Sob o primeiro, malgrado os alarmantes deficits de produção, vem a Escola de Aeronáutica desligando anualmente cerca de 40% do efetivo do Corpo de Alunos somente por questões de inaptidão para a pilotagem; os prejuízos para o aluno, para a FAB e para o próprio País são evidentes, e o montante desses prejuízos deve andar pela casa das centenas de milhões de cruzeiros, pois tal prática vigora desde a criação do Ministério da Aeronáutica. Entretanto, este mesmo Ministério clama pela falta de técnicos, esquecido de que o Cadete-Aviador já é um técnico em formação. Ou será que a única missão da Escola de Aeronáutica é formar Pilotos e Intendentes? Não, evidentemente não. A Escola de Aeronáutica deve formar, precipuamente, o OFICIAL DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA. Isto é o importante, o básico, o fundamental; as carreiras de Aviador ou de Intendente são objetivos acessórios, como também passariam a ser as demais especialidades que vies-

sem a ser criadas (como por exemplo a de Técnico, já sugerida linhas acima). Para que seja alcançada a fórmula em causa, será necessário unificar todos os cursos de modo que a formação básica dos Cadetes, científica e humanística, seja igual para todos; a especialização será completada posteriormente, de preferência já como Aspirantes e Segundos-Tenentes Estagiários, inclusive a de Piloto-Aviador. Dêse modo as vocações e as aptidões serão melhor aproveitadas; por outro lado, os atuais desligamentos de Cadetes por inaptidão para a pilotagem se transformarão, no futuro, em simples seleção de especialidade. Vale lembrar que o Curso de Oficial-Técnico absorveria os inadaptados, o que aliás também pode ocorrer com o de Oficial-Intendente. Os Sargentos admitidos por concurso na Escola de Aeronáutica, já sendo técnicos de grau médio, seriam de preferência orientados para o Curso de Oficial-Técnico.

É ainda nossa impressão não ser possível formar um oficial com sólida base científica e de humanidades, a par das disciplinas especializadas, em menos de quatro anos de curso regular. A compressão em três anos é inviável sem quebra dos padrões culturais de nível superior. Adotada a solução dos quatro anos de curso, a instrução especializada somente teria lugar no 4º ano, enfeixando os três cursos propostos (Oficial-Aviador, Oficial-Técnico e Oficial-Intendente); adotada a solução dos três anos de curso, a especialização teria lugar após a declaração a Aspirante, possivelmente já nas instalações de Piraçununga (pelo menos para os cursos de Oficial-Aviador e de Oficial-Técnico). Nos Afonsos continuariam sendo ministradas as disciplinas do Curso Universitário, admitindo-se no 3º ano o treinamento de pilotagem em avião primário, sem maiores responsabilidades que a de simples adaptação e ensaio vocacional.

A criação do Curso de Oficial-Técnico implicará logicamente na extinção do curso atualmente ministrado em Curitiba. Também a criação de um novo Quadro — o de Oficiais-Técnicos — implicará na extinção progressiva de todos os Quadros de Oficiais-Especialistas existentes. Em compensação, cessariam as atuais limitações de acesso e de cargos de chefia para os Oficiais-Especialistas, abrindo assim maiores oportunidades para todos os interessados e para a própria FAB.

#### O EXEMPLO DA ACADEMIA DO AR DE COLORADO SPRINGS

A mais moderna Academia Militar dos Estados Unidos é a da Força Aérea, recém-inaugurada em Colorado Springs. Sua finalidade: "The Academy mission is to provide instruction, experience, and motivation to each cadet so that he will graduate with the qualities of leadership and the knowledge of an officer in the United States Air Force, and with a basis for continued development throughout a lifetime of service

to his country, leading to readiness for responsibilities as a future air commander”.

Como se verifica do próprio texto regulamentar, o objetivo não é formar o aviador, nem esta ou aquela especialização, mas tão-somente “UM OFICIAL DA FÔRÇA AÉREA DOS ESTADOS UNIDOS”; isto diz tudo, pois contém substância de sobra.

O curso completo é realizado em 4 anos, com períodos de férias anuais de 30 dias cada um. Ao concluir o curso, o cadete é declarado 2º Tenente da Fôrça Aérea dos Estados Unidos, com o grau de Bacharel em Ciências (Bachelor of Science), além do diploma de Navegador. O ensino na Academia do Ar dos Estados Unidos está organizado em 16 Departamentos grupados em 4 grandes Divisões, a saber:

I — Divisão de Humanidades, compreendendo os seguintes Departamentos:

- a) Inglês;
- b) Línguas estrangeiras;
- c) Direito e Lógica.

II — Divisão de Ciências Sociais, compreendendo os seguintes Departamentos:

- a) História;
- b) Economia;
- c) Ciência Política;
- d) História Militar e Geografia;
- e) Psicologia.

III — Divisão de Ciências Básicas, compreendendo os seguintes Departamentos:

- a) Matemática;
- b) Desenho;
- c) Química;
- d) Física.

IV — Divisão de Ciências Aplicadas, compreendendo os seguintes Departamentos:

- a) Mecânica;
- b) Eletricidade;
- c) Termodinâmica;
- d) Aerodinâmica.

Além dos cursos acima enumerados, que fazem parte da faculdade da Academia (Dean of Faculty), há também o programa que poderíamos chamar de Ensino Militar (Airmanship Program), sob a supervisão do Comandante do Corpo de Cadetes, compreendendo:

- a) Treinamento militar;
- b) Treinamento de vôo;
- c) Treinamento físico.

A distribuição do tempo pelas quatro Divisões e mais o Ensino Militar, globalmente, é a seguinte:

GRUPO	HORAS POR SEMESTRE	(%)
Divisão de Humanidades	31,5	18,8
Divisão de Ciências Sociais	33,5	20,0
Divisão de Ciências Básicas	35,0	20,9
Divisão de Ciências Aplicadas	29,0	17,3
Ensino Militar	38,5	23,0
	167,5	100,0

É interessante observar que o treinamento de vôo é ministrado nos três últimos anos, compreendendo, porém, somente a instrução de navegação. Os cadetes recebem também um treinamento de pilotagem muito sumário, a título de adaptação (introductory pilot training), durante o verão do 4º ano. Devemos ainda mencionar a existência de Cursos Especiais que são ministrados aos alunos mais destacados, em adição aos Cursos Regulares (um curso especial adicional por semestre). Estes cursos podem ser orientados no campo de Humanidades e Ciências Sociais ou no campo de Ciências Básicas e Aplicadas. No primeiro caso, os conhecimentos do Cadete são enriquecidos com estudos sobre antropologia, sociologia, psicologia, filosofia, teoria política, artes, redação e outros assuntos correlatos; no segundo caso, o curso especial inclui cadeiras especializadas de engenharia, tais como propriedades dos materiais, físico-química, matemática avançada, desenho técnico avançado, física nuclear, estrutura dos aviões, servomecanismos, transferência de calor, estabilidade e controle, e ensaios em vôo.

Por último, embora não fazendo parte do currículo acadêmico, os Cadetes dos 2º, 3º e 4º anos realizam viagens de instrução durante o verão, abrangendo as instalações da Força Aérea, do Exército e da Marinha, bem como os lugares de interesse histórico próximo às instalações visitadas. Oportunidades especiais também são previstas para viagens ao estrangeiro, com objetivos militares, políticos, econômicos, sociais e culturais, relativos às Nações mais intimamente ligadas aos Estados Unidos.

## CONCLUSÕES

Resumindo os conceitos anteriormente expendidos, podemos concluir:

- a) a formação dos oficiais da Fôrça Aérea Brasileira, para o preenchimento dos Quadros de maior responsabilidade (como o são os de Oficiais-Aviadores, Oficiais-Técnicos e Oficiais-Intendentes), deve ser centralizada em um único Estabelecimento de Ensino de elevado nível Universitário;
- b) a formação básica de nível Universitário deve ser comum a todos os Cadetes e suficiente para lhes conferir, findo o curso, o grau de Bacharel em Ciências;
- c) a instrução de pilotagem só deve ter início no último ano do curso, em caráter de adaptação e de ensaio vocacional;
- d) a especialização, função das necessidades dos Quadros, sòmente deve t er lugar após a conclusão do Curso Acad mico e a declara o de Aspirante a Oficial, obedecendo ao duplo critério vocacional e de classifica o intelectual;
- e) a pluralidade de Quadros e de Escolas de Forma o de Oficiais deve ser evitada, pelas despesas desnecessárias que acarreta e pelos desníveis culturais da carreira de oficial dentro de u'a mesma Corpora o;
- f) os múltiplos Quadros de Oficiais-Especialistas deverão ser unificados no Quadro de Oficiais-Técnicos, com responsabilidades e possibilidades análogas às de Oficial-Aviador e de Oficial-Intendente.

**SENHORES REPRESENTANTES**

Até 1 de maio estamos em condi oes de receber assinaturas anuais para 1960 pelo preço de Cr\$ 150,00. A partir daquela data s  aceitaremos assinantes com desconto em fôlha autorizado de Cr\$ 20,00 mensais.

## II — AVIÕES ATÔMICOS

*Problemas da Proteção dos Tripulantes Contra as Radiações — Estão Adiantados os Estudos — Já, em 1957 Voou Por Cem Horas um Aparelho Experimental — Dificuldades Técnicas a Vencer*

1 — Um misterioso engenho está sendo esperado nos céus, pelo menos no céu dos inventores. Trata-se do avião atômico, propulsado pela poderosa energia nuclear. Os submarinos ianques "Nautilus", "Sea Wolf" e "Skafé" realizaram imensas viagens sob os mares. Por que o avião não poderá fazer o mesmo em seu elemento, o ar? Evidentemente, é uma questão de pêso e, mais ainda, de proteção dos tripulantes, pois um oficial superior do exército estadunidense declarou recentemente: "A tripulação do avião atômico voltará à Terra, depois de seu primeiro vôo, para pedir a aposentadoria".

Desde 1950, a aviação ianque achava que o programa Neupa (propulsão do avião pela energia nuclear) tinha demonstrado a possibilidade de aplicar a energia nuclear à propulsão dos engenhos voadores.

A General Electric, assim como a Pratt and Whitney, recebeu então a incumbência de estudar o caso, tendo em vista dois processos diversos. A G.E. iniciou, com efeito, o exame do que se denomina hoje sistema de "ciclo direto", enquanto a Pratt and Whitney foi encarregada de aperfeiçoar um sistema de ciclo fechado.

O motor de ciclo direto compreende um compressor, uma pilha atômica, uma turbina montada sobre o mesmo ramo do compressor e uma tubulação de escapamento, além de uma tomada de ar. A disposição é idêntica à de um turbo-reator comum de aviação, com diferença que o calor não é mais fornecido por uma chama de querosene, mais, sim, pela desintegração atômica.

Um dos inconvenientes desse "ciclo direto" é que o ar se torna radioativo ao atravessar a pilha; é repellido para o exterior, junto com a poeira aspirada pela tomada de ar, radioativa. Portanto, este tipo de aviação atômica contamina superfícies bastante amplas da pista e mesmo o próprio ambiente.

No sistema indireto, ou de ciclo fechado, a pilha é disposta externamente em relação ao motor, ou, em outras palavras, junto ao sis-

tema compressor-turbina-tubulação de escapamento. O calor da pilha é transmitido por um fluido (sólido líquido) para um transformador de calor, no qual o ar comprimido vai esquentar; atravessa em seguida a turbina e é repellido pela tubulação de escapamento. O perigo é bem menor para o ambiente.

Segundo certos cálculos, uma temperatura de cerca de mil graus, no transformador, representaria um valor conveniente para turbina; isso não é animador, pois as temperaturas obtidas na Europa, nos transformadores, não ultrapassam, provavelmente, quatrocentos graus.

2 — Em que ponto estão atualmente os trabalhos? A G.E. em 1957 realizou uma prova de cem horas com uma turbopilha sem “nenhum enguiço”. No ano passado, a marinha estadunidense conseguiu verba para estudos sobre o avião atômico de ciclo fechado. Em 1 de janeiro deste ano, a Convair tinha efetuado 47 vôos experimentais com uma pilha atômica instalada num B-36. A pilha não propulsionava o B-36, mas a tinham colocado a bordo para fornecer dados úteis sobre as radiações perigosas e as telas necessárias para proteger a tripulação.

Claro que as dimensões no “núcleo trabalhador”, ou, seja, da “alma” ativa da pilha (muito carregada com urânio-235), são mantidas em segredo; mas não deixa de ser interessante analisar os comentários existentes num relatório estadunidense apresentado na segunda conferência internacional sobre a utilização pacífica da energia atômica. Esse relatório descreve com certo luxo de detalhes as experiências realizadas nos laboratórios da Comissão de Energia Atômica em Los Alamos (Novo México) e em Livermore, na Califórnia.

Constata-se que um motor que utilize uma pilha com valor elevado de enriquecimento, e compreendendo um “amortecedor de neutrônios” de grafita, pode ser muito pequeno e leve, portanto, fácil de acomodar a bordo de um avião. A fonte de energia seria constituída por um cubo de 1,20 metros, contendo de sessenta a oitenta quilos de urânio-235.

3 — Quando uma pilha atômica começa a trabalhar, emite diversos tipos de radiações à medida que aumenta o calor; para forçar a velocidade do avião, a intensidade das radiações aumenta igualmente, havendo o risco de pôr em perigo a tripulação.

As pilhas nucleares emitem quatro tipos fundamentais de radiações reconhecidamente nocivas ao organismo humano: o *raios alfa* (um metralhar de núcleos de hélio, relativamente pesados), os *raios beta* (um explodir de eletrônicos), os *raios gama* (ou super-raios X), e enfim, os *neutrônios*, cuja carga elétrica é nula. Como é fraco o poder de penetração dos raios alfa e beta, os processos comuns de blindagem (cabina de exame para raios X) permitem que tudo se resolva satisfatoriamente.

A proteção contra os raios gama e os neutrônios é muito mais difícil. Os primeiros podem ser enfraquecidos por “biombos” de bis-

muto, chumbo, aço ou ferro. Um método normal de proteção contra os neutrônios consiste em empregar blindagens em camada dupla: a primeira camada serve para moderar o fluxo, a segunda absorve-os. Água e grafita representam uma possível combinação.

Parece que a opinião generalizada entre os técnicos é que o problema não pode ser resolvido, mas pode ser contornado. Um dos processos consiste em empregar uma blindagem "dividida". Uma primeira blindagem parcial é colocada imediatamente atrás do compartimento da tripulação (a pilha atômica fica atrás), e outra blindagem ficará à frente da pilha.

Na realidade, como observou o Professor Charles Helvey, da Universidade de Kansas, o pôsto da tripulação devia ser blindado por todos os lados. Se se pensar que num avião, para cada quilo de carga a mais, conta-se de dez a vinte quilos de penalidade de pêso sob a forma de aumento das estruturas, vê-se que a situação não é côr-de-rosa.

Existe, todavia, uma solução possível: é levar a blindagem muito perto do corpo de cada homem; desta forma, está em estudo uma roupa protetora antiatômica que não pese mais de 68 quilos, a maior parte dêsse pêso devendo ser agüentada pelo assento.

Estuda-se também certo número de produtos químicos medicamentosos capazes de aumentar a resistência do corpo humano às radiações atômicas. Entre os compostos que mostram "uma sombra de promessas", citamos o amino-etil-tirônio, a amino-propio-fenona e a cistina. Talvez os passageiros dos futuros aviões atômicos sejam obrigados a engolir pequenas pilulas regulamentares (contra os raios gama...) antes de decolar!

### ASSINATURAS EM 1961

Em 1961 teremos, somente, dois tipos de assinantes, descontando mensalmente em fôlha:

- a — os que já forem assinantes até 1 de maio de 1960 pagarão Cr\$ 15,00 mensais;
- b — os que se tornarem assinantes após aquela data pagarão Cr\$ 20,00 mensais.

O número avulso de nossa revista custará, no mínimo Cr\$ 30,00.