

REVISTA DE AERONÁUTICA



ANO 1 - N.º 5

1959

JULHO-AGOSTO

SUMÁRIO

	Páginas
Editorial — Ciência e Filosofia	2
Congresso Mundial de Vôo — Observações e Breves Comentários — Brig do Ar Eng João Mendes da Silva	3
O impacto da Era do Jato :	
— O Novo Mundo do Transporte a Jato — Sir William Hildred	11
— Economia na Era do Jato — Paul Cherington	12
— As Necessidades Militares e os Problemas do Espaço Aéreo — Joseph Ruebel - Cel	13
— O Desafio da Era do Jato — Walter Benaghi	14
— Necessidades em Espaço Aéreo para as Operações Civis — J. R. Dettman	15
Pesquisas Básicas :	
— Introdução sobre a Pesquisa — General J. W. Sessums Jr.	19
— A Pesquisa Científica na Força Aérea — General G. B. Hollzman	20
— O Programa de Pesquisa do ARDC na Europa e no Oriente Médio — Nathan Krisberg — Cel Av	23
— O Homem no Espaço — Ralph O. Griffin - Maj Av	24
— A Ciência Aeronáutica e a NATO — Theodore Van Karman	26
— Pesquisas Aeronáuticas na América do Sul — Prof. Samuel S. Steinberg	27
O Espaço e a Conjuntura Internacional — Joseph M. Goldsen (da Rand)	29
Cabo Cañaveral — Brig do Ar Eng João Mendes da Silva	31
Demonstrações Aéreas no Congresso Mundial de Vôo — Brig do Ar Eng João Mendes da Silva ...	35
O Programa da Defesa do Espaço Organizado pelo Departamento da Defesa — Almirante John E. Clark	41
A Exploração de uma nova Dimensão — Dr. Everet T. Welmers	46
Clube de Aeronáutica	52
Notícias da Aeronáutica	53

DIREÇÃO DA REVISTA

Diretor :

Brig do Ar Eng **JOÃO MENDES DA SILVA**

Redator-Chefe:

NELSON BAENA DE MIRANDA — Cel Av

Redator de Cultura Militar :

NEY GOMES DA SILVA — Cel Av

Redator de Cultura Geral :

NILSON DE QUEIROZ COUBE — Ten Cel Av Eng

Revisôra :

GLASSY MATTOS DE CARVALHO

Encarregado da Impressão e Ilustração :

JOAQUIM DIAS CORRÊA

Secretário :

SAULO DE MATTOS MACEDO — Maj Av

Encarregado da Expedição:

EDSON AUGUSTO TEIXEIRA — Cap Av

Tesoureiro :

JOSÉ EPAMINONDAS DE AQUINO GRANJA — Cap I Aer

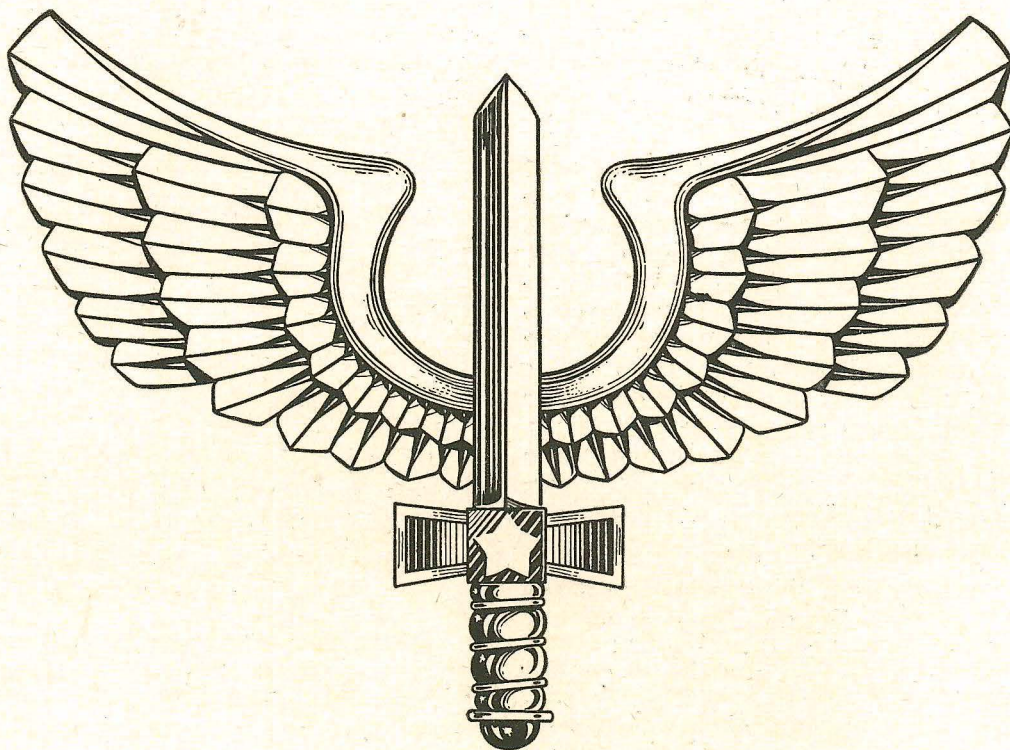
Impressor :

JOAQUIM MARQUES DE CARVALHO

Redação e Administração: **CLUBE DE AERONAUTICA — Praça Marechal Âncora**
Rio de Janeiro — Brasil

Representantes da REVISTA nas Unidades : — A serem designados pelos respectivos Comandantes.

A AERONÁUTICA é o nosso IDEAL



VIVEMOS PARA ELA,
POR ELA MORREMOS !

Ciência e Filosofia

Em meio a tôdas as demonstrações de ciência, de tecnologia, de eletrônica, de automação, de micro-miniaturização, às exibições de material aeronáutico de vôo e de solo, complexo, delicado, dispendioso, sobressai o homem, o único ser capaz de criar e destruir todo aquêlê caudal de material precioso e indispensável ao funcionamento da vida, e da Aeronáutica moderna em particular.

Ver e apreciar todo aquêlê equipamento, aquelas exibições, o funcionamento difícil de algumas centenas de milhares de peças e montagens parciais, dando informações preciosas ao contrôlê do vôo, fazendo o homem voar, atingir a vizinhança do primeiro cinturão de Van Allan, colocando um engenho-dirigido a 10 000 km de distância com a precisão de 99,9%, ouvindo, ao mesmo tempo, os quatro cantos do universo, realizando enfim milhares de operações as mais diversas, ver e apreciar tudo isso, dizíamos, conduz-nos, pura e simplesmente, a reconhecer a maravilha que se contém em apenas algumas gramas de massa cinzenta, alguns dos binários de decisão que tem o homem em sua caixa craniana.

O homem e seu sôpro de vida; o homem e sua razão, tal como o fêz o Criador.

É através dessas faculdades, que só o homem possui, que podemos criar todo êsse equipamento, realizar essa maquinaria maravilhosa, desvendar os mistérios da atmosfera e do espaço sideral, fazer o corpo sofrer as reações do aumento de velocidades e de acelerações.

Através das faculdades do homem, êle pode discutir pessoalmente seus problemas, com outros homens, a milhares de quilômetros de distância, voando algumas horas apenas; êle pode aumentar a produtividade do solo, prever o tempo, curar as moléstias, gozar as delícias da vida material que o mundo oferece e que aumentam em cada geração, mercê do progresso material engendrado por essa poderosa e maravilhosa "caixa de surpresas" que é o cérebro humano.

Todavia, as maravilhas da ciência e da técnica não são as únicas primorosas criações do cérebro humano: à mesma época da genial criação da ciência

por Aristóteles, permitindo uma evolução cuja conclusão presenciamos em nossos dias, o cérebro humano havia divisado a base da sabedoria que é a **filosofia**, com seus campos de estudo e raciocínio: a lógica, a estética, a ética, a política e a metafísica.

Pela filosofia o homem impunha a si próprio: um estudo do método ideal de raciocínio e da pesquisa, pela lógica; um estudo sistemático da forma ideal, isto é da beleza, pela estética; um estudo ideal da organização social e da arte de conduzir os homens, pela **política**; um estudo da verdadeira realidade de tôdas as cousas, da natureza final da matéria e do espírito, e da correlação entre matéria e espírito, no processo da percepção e da formação do conhecimento, através da metafísica.

Êsse conjunto de métodos de estudo tem dado, através dos séculos, concepções notáveis e cristalizado pensamentos e idéias em expressões do pensamento humano vigorosas e dignas do cérebro do homem.

A "Utopia" de Platão conta-se como uma das primeiras dessas expressões, como cristalização de uma idéia que teria plena aplicação em 1959, na mais pura abstração política, ao lado da concepção profundamente materialista de Demócrito, quando resumia os homens e o mundo em uma frase:

"Na realidade nada há além de átomos e espaço".

Quem jamais duvidou do superior espírito de Sócrates, de Geórgias e de Híppias, apesar de haverem êles vivido em épocas nas quais não havia o formidável progresso só registrado dois mil anos após e de que foi cintilante precursor Francis Bacon. Entre Platão e os filósofos de nossos dias, há um grande número de pensadores que muito contribuíram para a expressão vigorosa do pensamento.

Seria difícil citar todos os nomes, mas não podem ser esquecidos Spinoza, Kant, Schopenhauer, Spencer, Nietzsche, Napoleão, Bergson, Dewey.

E isso porque a ciência é a **descrição analítica**, enquanto que a filosofia é a **interpretação sintética**.

O cientista desmembra o todo em partes, o obscuro no conhecido. Êle nada procura saber sôbre os valores e possibilidades ideais das cousas e nem sôbre a total significação das mesmas. O cientista é imparcial como a Natureza.

O filósofo não se contenta em descrever os fatos; êle deseja estabelecer as relações entre os fatos e sua significação, seu valor para a interpretação. Êle combina os fatos em uma síntese interpretativa; êle procura pôr junto, em um todo, as partes que o cientista desmembrou pela sua análise.

A ciência dá-nos o conhecimento, a filosofia dá-nos a sabedoria.

Nós, oficiais da Aeronáutica, não nos devemos contentar somente com a ciência; a filosofia é-nos também muito importante e ambas dão ao cérebro humano a sua perfeita caracterização, de onde saem as demonstrações que assistimos continuamente, como as do Primeiro Congresso Mundial de Vôo.

Congresso Mundial de Vôo

OBSERVAÇÕES

Brig do Ar Eng JOÃO MENDES DA SILVA

O Congresso Mundial de Vôo (World Congress of Flight), realizado entre 11 e 19 de abril do corrente ano, constou das seguintes partes, todas realizadas em Las Vegas, Nevada:

A) — Oitenta e três conferências, que tiveram lugar no auditório do "Convention Center" da cidade e nos hotéis "Thunderbird", "Stardust", "Riviera", "Hacienda" e "Royal Nevada"; essas conferências versaram sobre os seguintes assuntos:

- A era do jato
- Controle do espaço aeroterrestre
- Utilização do espaço aeroterrestre
- Comunicações de aeronaves e no espaço
- Pesquisas científicas
- A educação e os espaços aeroterrestre e sideral
- Segurança do voo e em relação a ele
- Ensaios em voo
- Base de mobilização
- Automação
- Controle do tráfego aéreo atual e futuro
- Alguns aspectos do estudo do espaço sideral
- Navegação aérea avançada, sistemas e auxílios
- O Espaço sideral
- O homem no espaço.

B) — Oitenta e oito palestras técnicas, por parte de 250 expositores que se apresentaram no Congresso, sobre o equipamento em exibição.

C) — Uma exibição em recinto fechado dessas 250 firmas, no "Exhibit Hall" do Convention Center.

D) — Uma exibição a céu aberto de equipamento civil e militar, incluindo grandes engenhos-dirigidos como o "ATLAS", o "THOR-ABLE", o "JUPTER" e o "SNARK".

E) — Uma demonstração de aeronaves militares norte-americanas e inglesas, no campo de tiro de Indian Springs, da Base Aérea de NELLIS, constando de 35 apresentações, em que tomaram parte pilotos:

- norte-americanos
- chineses
- italianos
- ingleses e
- holandeses.

F) — Uma demonstração de aeronaves civis norte-americanas, canadenses e inglesas, no Aeroporto Mc Carran, de Las Vegas.

G) — Uma exibição das aeronaves civis e militares no mesmo aeroporto.

H) — Uma demonstração de pequenas aeronaves civis, incluindo helicópteros, no Hipódromo de Las Vegas.

Além disso, houve ainda uma outra demonstração de aviões civis e militares para o público em geral.

□ □ □

É claro que não podíamos assistir a todas as conferências realizadas, pois muitas delas tiveram lugar no mesmo horário e em diferentes locais. Seleccionamos aquelas que nos pareceram mais importantes para a Aeronáutica Brasileira e, das outras, tentamos obter a documentação publicada.

Foram nove dias de trabalho intenso e aqui anexamos excertos e comentários de cada uma das conferências a que presenciamos ou de que a documentação pôde ser obtida, bem como das palestras que ouvimos; relatamos as demonstrações que assistimos — todas, aliás, pois não perdemos uma sequer já que cada uma tinha um valor especial para a nossa missão no Congresso Mundial de Vôo e não houve outros trabalhos no horário das demonstrações.

As nossas observações podem ser resumidas como se segue:



O Conjunto das edificações do "Convention Center" de Las Vegas, vendo-se a área retangular de 10 000 m², onde se realizam as exposições, e a redonda, compreendendo o Salão de Conferências e tôdas as instalações.

A) — Os Estados Unidos possuem uma ciência avançadíssima que se enriquece dia a dia com pesquisas que são realizadas no próprio país e no mundo livre por conta dos norte-americanos.

As manifestações da ciência norte-americana são tão evidentes que mesmo aqueles cujas atividades não lhes permitem acompanhar de perto essas manifestações as encontram a cada passo. Seja nos mais altos níveis, seja nos níveis mais ao alcance do leigo, a ciência norte-americana está sempre presente e sempre evoluindo. Veja-se o programa de aeronaves militares, para cogitarmos da ciência aeronáutica: a evolução dos aviões de pequena velocidade para os de MACH 1,8 (Hustler B-58) operacionais, para os de MACH 3 ("F-108" em 1960 e "B-70" em 1962, ambos a 70 000 pés). Na pesquisa, do Bell X-1 (1947) para o "X-15" para MACH — 6 a 10, a 160 km. Isto existe, atualmente, na "North American Aviation", contratante principal das três últimas aeronaves e revela o alto grau da ciência aeronáutica.

Em apoio da ciência aeronáutica, a ciência em geral, em inúmeros de seus outros ramos, vem, constantemente, a todos os passos, a todos os dias, a tôdas as horas; e, quando novos ramos da ciência passam a fazer côro com a aeronáutica — a cibernética e a astronáutica sendo os mais importantes e recentes — a evolução da ciência em geral é prontamente caracterizada.

A ciência está em plena marcha; limitamo-nos a citar apenas a aeronáutica, mas especialistas de outros ramos da ciência — a atomística, a metalúrgica, a química etc. — encontrarão sempre as provas mais evidentes do grande desenvolvimento científico nos Estados Unidos.

As pesquisas têm lugar não só nos Estados Unidos como na Europa, nos Orientes — afastado e médio — e, embora em menor escala, na América do Sul, sendo que no Brasil há apenas um contrato em execução.

Note-se que entre essas pesquisas avultam as que desvendam os mistérios do elemento de trabalho número um: o Homem!

Essas pesquisas sobre o homem têm tomado uma grande extensão como se pode inserir das informações contidas nas traduções e nos próprios documentos para quem desejar examinar os originais. Tais pesquisas também se estendem aos animais, polvos, cachorros, macacos, abelhas, formigas, procurando desvendar os mistérios do cérebro, a fim de examinar-se a possibilidade de reproduzir a memória, o diagrama da manutenção sempre presente dos atos assistidos, dos livros lidos, das feições vistas, dos perfumes cheirados, das informações ouvidas e de tudo quanto nosso cérebro é capaz de guardar.

Avançarão certamente os norte-americanos nos seus conhecimentos sobre o homem, mesmo porque não poderão eles realizar os sonhos da humanidade, desvendando os espaços siderais e voando a velocidades elevadíssimas, sem que tenham o pleno conhecimento do elemento número um do conjunto; para isso, empenhar-se-ão ao máximo, cada dia mais e mais, e certamente muito terão ainda de aprender, não só sobre o homem isolado, suas qualidades inatas conferidas pelo Criador, como também em grupo, suas reações, seu comportamento face às novas disponibilidades tecnológicas e sua vida futura. Está previsto que dentro de algumas dezenas de anos não haverá água potável, nos Estados Unidos, para atender às exigências de 600 l diários, por habitante; então, será necessário transformar em potável a água do mar, a fim de serem atendidas as necessidades de uma população que cresce enormemente e cuja descendência será mais exigente em conforto e bem-estar.

Esse é apenas um dos casos dentre centenas ou milhares de outros que têm de enfrentar os norte-americanos — e não somente eles, mas toda a população do globo — a fim de que não digam amanhã, os nossos descendentes, que os esquecemos em nossos cálculos e previsões.

Daí o avanço da ciência.

B) — Os Estados Unidos estão realizando trabalhos tecnológicos de incomensurável valor.

Quem examina a tecnologia norte-americana de 15 ou mesmo de 10 anos atrás e as compara com a atual não pode deixar de confessar-se maravilhado.

O apuro na técnica, o cuidado no cálculo, a precisão levada a um elevado grau, mensurável com instrumentos modernos e resultantes, eles próprios, de técnicas aperfeiçoadas, aconselhadas ou impostas por pesquisas de alto valor, são comuns na produção norte-americana.

Examinemos: uma asa de "F-104", com seu bordo de ataque cortante como uma navalha; um eslobo de bordos de ataque de "F-100" aerodinamicamente equilibrado; uma asa de "A4D" ou de "RB-66"; um cubo de roda de "B-58". Que é um sistema direcional a inércia? Um conjunto de peças fabricadas em oficinas onde não entra poeira, não entra cigarro, não entra papel, não entra pó-de-arroz e não entra o que quer que seja que produza pó; essas peças

são fabricadas a 0,00001 de polegada de precisão e montadas para funcionar de modo que: uma poeira, ínfima que seja em suas dimensões, pode causar erros enormes no funcionamento do conjunto; um pequeno pontinho sobre uma folha de plástico branco é uma bilha perfeita para rolamentos de alta precisão; um comutador para sistemas de telemetria de 180 contatos, para temperaturas entre -35°C e $+85^{\circ}\text{C}$ e podendo suportar 75 g em qualquer dos eixos, pesa apenas 1,2 kg; um potenciômetro suporta vibrações de 25 g de 10 a 2 000 ciclos por segundo e choques de 100 g em operações; um acoplador para sistemas de reabastecimento de engenhos-dirigidos, fornecidos selados pela fábrica e trabalhando a 3 000 libras por polegada quadrada de pressão e a temperaturas de 120°C a $+25^{\circ}\text{C}$; uma lente de 70 toneladas para radar; antenas de radar de 30 m de diâmetro, e assim por diante. A lista ocuparia não só muitas páginas, mas também muitos cadernos de centenas de páginas, hajam em vista os milhares de produtores de peças e conjuntos os mais aperfeiçoados.

Além dêsse pessoal que trabalha especificamente para a aeronáutica e a astronáutica — nos Estados Unidos essas duas ciências estão sendo estudadas com grande ligação, a última sendo de algum modo uma decorrência da primeira — há o avanço tecnológico, registrado também em indústrias independentes da aeronáutica e que sofrem os reflexos do avanço desta, e vice-versa.

A formação e o adestramento da mão-de-obra são preocupações constantes de todos os dirigentes industriais e, sem esse trabalho, seria impossível obter-se o extraordinário rendimento que se registra na maquinaria, periodicamente renovada, para mais facilidade de trabalho, mais rapidez, mais precisão nas tolerâncias, mais rendimento no tempo devotado a cada tarefa.

O trabalho do avanço tecnológico é realmente gigantesco e emprega especialistas que são obrigados à busca constante de novos métodos de trabalho e máquinas. Só uma tecnologia avançada permitiria a obtenção do equipamento disponível nos "sistemas de armas de combate" com bases nos aviões "B-58", "F-104", "X-15" e engenhos "THOR", "JUPITER", "ATLAS", "SNARK", "BOMARC" etc.

Outrora os aviões e engenhos eram independentes do equipamento que os apoiava; hoje tal não mais é possível, em face das dificuldades para obter um equipamento pronto correspondendo exatamente às necessidades do avião ou do engenho; daí, terem-se criado os "sistemas" em que todo o equipamento é projetado juntamente com o avião ou engenho, mas só uma tecnologia avançada poderia obter de algumas dezenas — e mesmo centenas — de firmas trabalhando em um projeto a cooperação e o rendimento desejados.

Outrossim, as novas exigências das pesquisas exigem o aperfeiçoamento da tecnologia, pois de nada adianta dispor de resultados extraordinários de pesquisas básicas e aplicadas, se não se as pode traduzir em equipamento para a satisfação das necessidades operacionais. Mas, não é uma tecnologia

ta de capacidade para a transmissão dos conhecimentos, de uma geração à outra. A apresentação aos jovens de uma incrível, complexa e volumosa soma de conhecimentos é uma tarefa muito importante e que merece, dos educadores, o maior cuidado.

A ciência apresenta um "handicap" especial e particular a todos que desejem ser ativos em qualquer de seus campos; raramente pode, um indivíduo sem a base necessária, tornar-se ativo e realizar contribuições de valor. Cientistas em potencial são frequentemente perdidos, se eles não houverem adquirido a base intelectual necessária ao seu trabalho.

O problema da formação de cientistas é difícil de resolver, dispendioso e cheio de decepções. O individualismo deve permanecer intacto, se há força criadora. Se a preservação de nossa civilização depende das idéias científicas de alguns indivíduos, não há preço que pague o esforço dispendido na obtenção de quem satisfaça a essas necessidades. Desejo pedir e insistir para que se continuem os esforços no sentido de obter-se um maior número de cientistas e técnicos e maior ênfase na educação científica da Era do Espaço.

15. A INSTRUÇÃO DO HOMEM DO POVO

Cientistas serão apenas alguns formados sob métodos peculiares e não aplicáveis a todo mundo.

Entretanto, o povo deve ser orientado — e se possível instruído — para as múltiplas atividades de nossa vida moderna. Cada indivíduo viverá em um mundo científico e deveria ser instruído para compreendê-lo e apreciá-lo, embora não seja um cientista. O mundo dos livros, da economia, da história, da educação — enfim, o mundo de amanhã — não pode ser um lar para um homem que não tem conhecimento do papel que a ciência desempenha na vida, sem se dar conta da significação da potencialidade da nova dimensão.

Não se pode esperar que uma criança compreenda Einstein, se bem que, para o grande Mestre, a ação de uma barra de alumínio com urânio ou o circuito de um receptor de televisão causariam horror.

Um homem instruído deve compreender o mundo em que vive e o papel que nele desempenha a ciência; ele próprio deve "encontrar-se" dentro desse mundo. É aí que se acha o maior desafio que a Era do Espaço faz aos educadores.

16. A SOBREVIVÊNCIA DE UM POVO

Séculos atrás, um profeta hebraico escreveu:

"Um povo sem visão tende a desaparecer."

A visão, para o homem primitivo, não era mais do que sua capacidade para ver o outro lado da ravina em frente à entrada de sua caverna. À proporção que sua compreensão da satisfação das necessidades foi aumentando, interessou-se ele pelas colinas, pelos habitantes da outra margem do rio e pela alimentação que poderia ser encontrada no vale e nas montanhas.

Depois, sua visão se alargou, passando de sua família para a comunidade, desta para o estado feudal, daí para a nação, grupo de nações e, afinal, para o mundo inteiro.

A instrução tem desempenhado sempre uma parte muito importante no alargamento da visão do homem.

Em certas épocas é posta ênfase nos aspectos geográficos: uma compreensão mais avançada do mundo e dos homens que o habitam.

Em outras circunstâncias, o homem tem procurado "conhecer a si próprio".

A imaginação tem sido desafiada a penetrar nas moléculas, nos átomos, nos núcleos, bem como nos planetas, nas estrelas e nas galáxias.

Nas épocas em que a tarefa de manter a visão não era realizada em alto nível, a civilização mergulhava em noites negras. Quando o homem atingiu seus apogeu, cheios de luz e de ação imaginativa, a civilização mostrou-se brilhante.

Os mestres e professores têm uma dupla tarefa: a de instruir seus alunos na tarefa de interpretar o universo e a de conduzir a civilização para um glorioso e visionário futuro. Eles devem explorar cuidadosamente essa nova dimensão e aplicar suas interferências a todas as fases sob sua responsabilidade. Só então um mundo indestrutível pode ser mantido.

CONCLUSÃO

Existe uma nova dimensão — o espaço — e a humanidade está apenas começando a explorá-lo. Apenas indícios de sua interferência na vida do homem são visíveis presentemente, mas ele já produziu uma revolução no pensamento humano.

A Era do Espaço é e continuará a ser um fator dominante na civilização, em qualquer setor de atividade, e para isso mestres e professores devem preparar a atual e as futuras gerações.



EDWARD P. CURTISS FALA SOBRE O CONGRESSO

"Façamos uma pausa, em um ponto crítico na era do jato, para considerar a era espacial que está bem clara no horizonte e raciocinar sobre novos meios para lidar com ambas as eras.

Entre o advento do homem no vôo e o do homem no espaço, estamos aqui reunidos na esperança de que as realizações científicas do homem nas dimensões Einsteinianas sejam também dedicadas ao conflito que o homem mantém para atingir seus elevados desígnios como ser humano."

E assim é que um conversor termiônico é um pequeno disco de 1,5 cm de diâmetro, em metal e cerâmica para 1 a 10 W. O "espacistor" combina o poder de amplificação da válvula de elétrodos com as características de condução de corrente dos "transistores".

E os transistores vão para os tríodos de ponto de contato, para os tríodos de junção, para os símbolos NPN, para os tétrodos de junção, para os díodos de dupla base, para os símbolos PNP; vão para quaisquer equipamentos-rádios, para os radares, para os receptores e transmissores de qualquer sorte, para os gravadores e reprodutores de som, para os computadores.

Mas, já se trabalha intensamente na microminiaturização que cogita de reduzir muito mais o peso e o volume das peças e conjuntos já miniaturizados. Um circuito de comando de espoleta, outrora miniaturizado para encher a palma da mão de um homem, hoje se contenta em cobrir-lhe a unha do indicador. Micromódulos da RCA são do tamanho de um grampo normal, pequeno, para prender papéis e é composto de transmissores chatos e finas placas de cerâmica, presos com outros elementos dos circuitos.

A redução é para 1/10 do volume.

Essa microminiaturização é exigida pela vida moderna. Um engenho NIKE-AJAX, da Douglas, que se encontra em operação na defesa de mais de 20 cidades norte-americanas e de que tivemos completa notícia na visita que fizemos à Douglas, tem 6,7 m de comprimento (20 pés) e 30 cm de diâmetro (12 polegadas). Ele contém 1 500 000 peças cujas dimensões não podem ser grandes, é claro.

E) — A automação (automation) invade todo o campo da moderna tecnologia norte-americana.

As máquinas com automação realizam sucessiva e ininterruptamente toda uma série de operações, desde que não haja necessidade de interferência do raciocínio humano. Um operam guiadas por pantógrafos, outras por chapas-mestras, outras a servo-controle. Já existem máquinas operando comandadas por uma fita perfurada. Existe igualmente a inspeção na automação, à mesma base de produção.

A automação tem sido feita à base de um programa cuidadosamente organizado e seguido, não sendo, portanto, um processo revolucionário que se teria apresentado, para implantação, de repente.

Um programa deve conter detalhes sobre uma análise econômica das diferentes maneiras para manufaturar uma peça ou um conjunto, pois ela se destina a cortar o preço de produção e melhorar, de muito, a qualidade e a uniformidade do produto acabado.

Em um exemplo que pudemos observar, anotamos:

— u'a máquina de preparação dos componentes cortando-os, ajustando-os às dimensões dese-

jadas e colocando-os em caixas especiais; esses componentes são transportados manualmente para a máquina;

— u'a máquina de colocação dos componentes onde 40 componentes giram presos a um disco; um circuito impresso é preso à máquina, e sob seu comando algumas dezenas de operações têm lugar, sucessiva e metódicamente, e o operador só tem o trabalho de apertar um botão para iniciar-se o trabalho. Quando terminado o mesmo, a máquina pára automaticamente.

Em suma: um operador, duas máquinas, centenas de conjuntos prontos no fim da jornada.

O custo da automação é grande, em inteligência, experiência e em dinheiro; ela afasta a mão-de-obra manual, mas aproveita-se dos conhecimentos, pesquisas e diligências de outros em proveito de mais perfeição e, às vezes, de menor custo.

F) — A grande compreensão do povo norte-americano sobre os progressos retroapontados.

Aliás, o norte-americano está acostumado a ver sua vida desdobrar-se sob um progresso constante e os resultados desse progresso raramente constituem surpresa. A inscrição de 4 432 delegados ao Congresso Mundial de Vôo é uma demonstração da enorme massa que ocorreu às exposições e demonstrações. Em uma das demonstrações, não puderam penetrar no recinto de estacionamento do Aeroporto de McCarran cerca de 2 500 automóveis, por haverem chegado aos portões já fora da hora marcada para o fechamento dos mesmos. Não houve propriamente um atraso desses espectadores que chegaram apenas com retardo conseqüente do tráfego em uma tarde como aquela.

É comum encontrar-se pessoas que se interessam vivamente pela aeronáutica e pela astronáutica, em profissões ou empregos que nada têm a ver com essas duas ciências.

A era do espaço, da astronáutica e do engenho-dirigido está em toda parte, colégios, escolas, fábricas, clubes, lares, no comércio, na lavoura; todos desejam saber o "porquê" de muitas ações e não raro revelam conhecimentos mais que elementares sobre esses assuntos.

A documentação publicada a respeito dessas matérias é muito vasta e espalhada em todos os tipos de cultura; da mais simples, para fácil compreensão, à mais difícil, para a meditação dos mais aprofundados especialistas.

Daí o formidável incremento que têm tido essas ciências e os engenhos-dirigidos, sendo que estes e a astronáutica têm apenas uma década, talvez, na presença do grande público.

G) — Para todos esses trabalhos, o povo põe à disposição de seu Governo vultosas somas em dinheiro, por meio de impostos e taxas.

Paga-se, nos Estados Unidos, mais do que em qualquer outra época, para ter a pesquisa, base da

ciência, para ter a tecnologia avançada, para o aperfeiçoamento através da eletrônica, da automação da microminiaturização.

Certa vez, comentando com um brilhante engenheiro da Douglas o primoroso trabalho de realização de uma bomba de combustível para funcionar em um engenho-dirigido, disse-nos êle:

“as peças são cada vez mais perfeitas, mas não são menos caras”.

Realmente, o preço do equipamento vem aumentando progressivamente como uma decorrência do maior número de horas de pesquisa e ensaios que êle exige, em face mesmo do aumento de complexidade do próprio equipamento.

A título de exemplo veja-se a indicação dos preços de um avião de bombardeio:

	US\$
B-17	187.842
B-29	625.000
B-36	3.000.000
B-47	1.900.000
B-52	7.900.000
B-58	25.000.000
B-70	?

E o povo contribui porque sabe que êsse equipamento e muitos outros, não só da Fôrça Aérea como da Marinha e do Exército, além de vários instrumentos de defesa nos campos econômico, psico-social e político, são necessários à estratégia para a sobrevivência da nação norte-americana e seus aliados. Êsse é um esforço digno de nota e de encômios por parte dos que lhe apreciam o valor e sabem que dessa contribuição monetária do contribuinte norte-americano saem os recursos para as armas da retaliação, cuja ação catalítica garante, no momento, a paz do mundo.

Essas são as nossas observações sôbre o que nos foi dado ouvir e ver no Congresso Mundial de Vôo, realizado pela primeira vez em Las Vegas, Nevada, Estados Unidos.

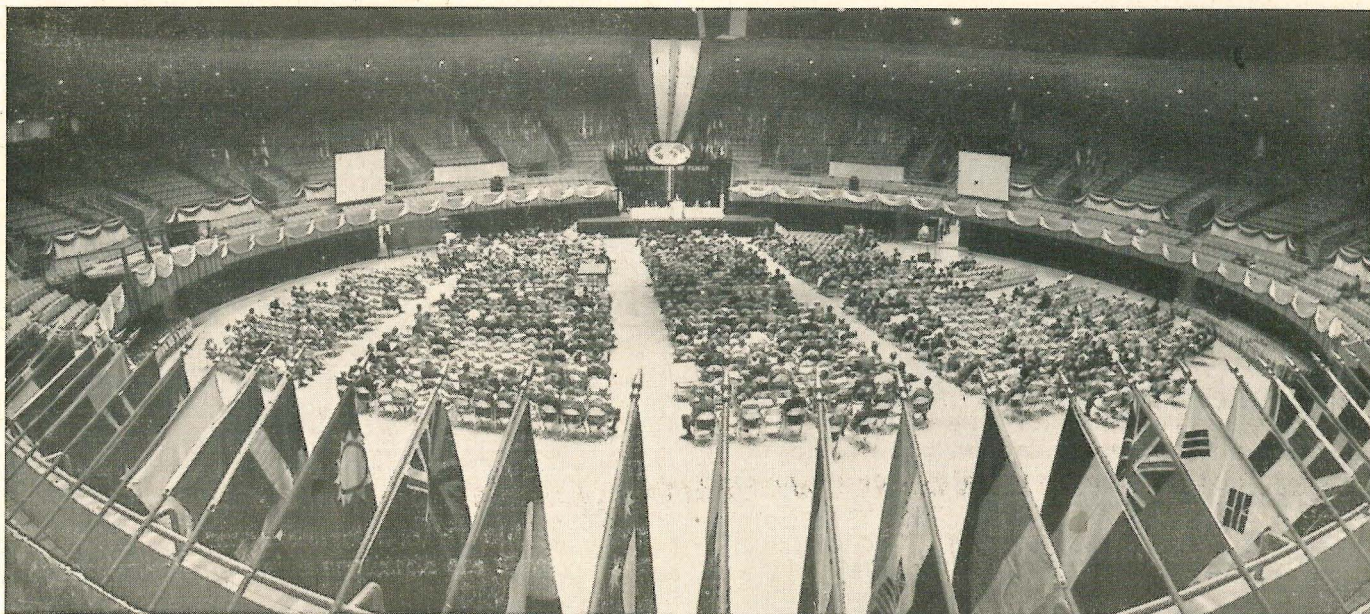
Elas são certamente incompletas e não temos a imodéstia de pensar que compreendemos, em tôda a amplitude, a mensagem trazida pelas centenas de conferencistas e exibidores. Todavia, entre outras, que possivelmente não detectamos, as hilações retro-indicadas têm realmente uma cristalização perfeitamente caracterizada e daí não nos poderemos furtar ao seu estudo.

BREVES COMENTÁRIOS

O “Convention Center”, em Las Vegas, é um conjunto em que há um imenso auditório para 6 000 pessoas, com tôdas as facilidades para o trabalho e a vida de tanta gente, durante 14 horas, diariamente; há um salão de 10 000 m² cobertos para as exhibições em área protegida e um grande pátio para as demonstrações a céu aberto.

Sob intensa luz de refletores e à presença de uns 3 000 congressistas, o Sr. Edward Curtiss declarou aberta a sessão, às 10:05 (Las Vegas), no dia 12 de abril, convidando um reverendo da Universidade da Califórnia, presente, para fazer a oração inicial.

O reverendo Mac Darlan pronunciou sua oração, ouvida em silêncio e, quando êle terminou, sentamo-nos para começar a trabalhar. Ao nosso lado direito, um General da F A do Irã, ISSA STODAKH; ao nosso lado esquerdo, o mais velho piloto militar vivo, dos EE.UU.: Gen FRANK PURDY LABM, com quem conversamos longamente sôbre SANTOS DUMONT, de quem foi amigo. Apesar dos seus quase



Aspecto de uma das conferências no Salão do “Convention Hall”

90 anos, o General LABM é um homem alerta e ativo. Por perto, oficiais chineses, coreanos, ingleses, nosso companheiro de turma (1939) da ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'AERONAUTIQUE, JACQUES SCHERER, oficiais italianos, iugoslavos e de outras nacionalidades.

A seguir, Ed Curtiss apresentou o "Presidente da Mesa" do dia: William Lipscomb da Pan-American que, por sua vez, apresentou os três conferencistas da sessão:

- Sir William Hildred
- Dr. Paul Cherington
- Gen Curtiss E. Le May.

Sir William Hildred falou um pouco sobre generalidades da era do jato, mostrando como 9 milhões de passageiros voaram em 1945 e 90 milhões em 1958: dez vezes mais!

E isso sem mencionar que os 5 milhões de passageiros-milhas em 1945 passaram para 53 em 1958, sem jatos; "puro entusiasmo"! Agora, na era de jato, as aeronaves irão muito além de simplesmente intensificar esse desenvolvimento; 40% mais rápidas do que as aeronaves a êmbolo, elas são capazes de um enorme aumento de tráfego, pois são também maiores do que os "DC-6", "DC-7" e "Constellation"!

Disse ainda Sir William que uma aeronave a jato estará voando sobre meia dúzia de países em algumas horas. E junta: — "Isolacionismo, como política governamental, desapareceu do cenário mundial." E concluiu dizendo: "a mais importante atração é uma baixa tarifa. Com ela poderemos penetrar no mercado das massas porque esse instrumento da política que é a aeronave — particularmente a aeronave a jato — deve penetrar profundamente em todas as nações".

O Dr. Paul Cherington falou especificamente sobre a economia da era do jato, as dificuldades e os problemas da verdadeira revolução trazida pelo motor a jato e algumas soluções que lhe parecem interessantes.

O Gen Le May começou sua palestra dizendo que a ciência, a indústria, e as aviações civil e militar são as forças elementares que influenciam o desenvolvimento do poder aéreo de qualquer nação. "Cada uma dessas forças entra no aperfeiçoamento cíclico desse poder em um ponto diferente, mas todas têm de entrar para que haja um real poder aéreo." Ele tomou o exemplo dos E.E.UU. para provar sua conceituação de poder aéreo.

A seguir, o Gen Le May faz um histórico do jato nos Estados Unidos, começando com o "XP-59" da Bell, em 1942, passando para o "F-80", cujo protótipo estava voando no começo de 1944, mas a aeronave não entrou em combate na II Grande Guerra. Assim, o real início da era do jato teve lugar em 1945, com aviões militares cuja experiência foi aplicada para os aviões civis. Depois de outras considerações sobre a era do jato, o Gen Le May concluiu: "Todos desejamos ver a continuação do progresso da

aeronáutica e auxiliar no sentido de que ela atinja o máximo, mas não devemos fazê-lo sozinho; é necessário que unamos sempre nossos esforços para esse fim!"

Estava no Congresso um modelo do "X-15" que serviu aos engenheiros da "NORTH AMERICAN" em seus estudos para a realização da aeronave que, em breve, estará voando a 160 km de distância da terra a velocidades de 6 a 10 MACH.

A cabina de pilotagem, que examinamos demoradamente, é completa, com todos os instrumentos e ramificações, sendo simulados somente os tanques de combustível e de comburentes, os motores, as canalizações e tudo o que deveria ser arranjado. São também simulados os tanques de azoto e de hélio.

Conversamos demoradamente com os quatro pilotos que voarão os 3 protótipos do "X-15", SCOTT CROSSFIELD, Cap Av ROBERT WITTE, Cap de Corveta FOREST JETERSEN e piloto JOE WALKER, da N.A.A. Todos manifestaram sua confiança no "X-15" e não nos pareceram surpreendidos com as perguntas que fizemos sobre os 3 controles e os vários sistemas que a aeronave tem, bem como sobre a aproximação e o pouso.

Todos esses pilotos são casados e têm filhos entre 6 meses e 6 anos de idade.

O "X-15" já fez 3 vôos cativos sob a asa do "B-52". A aeronave, dentro de 2 a 3 semanas, será largada do "B-52" sobre Wendaway, voará nos céus do estado de Nevada e pousará na Base Aérea de Edwards, no deserto de Mojave, na Califórnia. SCOTT e os outros pilotos em seus vôos terão como alternativas os vários lagos secos do estado de Nevada. Estações localizadas em ELY e TOPONAK registrarão os vôos da aeronave.

Esse primeiro vôo de SCOTT será o pioneiro no lançamento de um homem no espaço, pois a 160 km ele estará na estratosfera, o que permitirá um grande número de observações quando o homem está apenas a uma pequena fração da atmosfera terrestre.

Após uns 16 ou 18 testes com "X-15", a aeronave será entregue à "NASA" para outros vôos, em grande escala, no espaço, por pilotos que não foram ainda designados.

Falando no Simpósio do Tráfego Aéreo, o Sr. VERNON WEIKE declarou que o tráfego em 1980 será completamente diferente de 1959, pois haverá computadores que assegurarão os movimentos das rapidíssimas e inúmeras aeronaves com mais segurança do que é possível fazer hoje.

O Controle do Tráfego Aéreo e as informações meteorológicas (incluindo a previsão) serão integralmente automáticas, funcionando no solo, enquanto que os computadores de vôo darão aos pilotos, automaticamente, as melhores rotas a serem percorridas e as melhores velocidades a serem utilizadas; um membro da tripulação ou passageiro de uma aeronave de qualquer empresa de transporte aéreo poderá falar com outra pessoa no solo ou em aeronave, em qualquer parte do mundo, pelo telefone!

Um novo avião de treinamento foi apresentado no Congresso, o T-38 "TALON", supersônico e destinado à formação de pilotos para o período 1960-1970. A Northrop foi a construtora da aeronave que tem dois motores e é destinada a substituir o "T-38". Os motores são "J-85" da General Electric; pesa 11 000 libras, isto é, 5 toneladas, e suas performances são semelhantes às das aeronaves da série "Centúria", exceto o "F-108" que é para MACH 3.

Um novo sistema foi apresentado, utilizando a voz para alertar um piloto de um perigo iminente; é da Northronics e foi aperfeiçoado para a Força Aérea Norte-Americana. O sistema é denominado VIP (Voice Interruption Priorities) e substitui o presente sistema de buzinas, luzes e indicadores que é utilizado. Naturalmente que o novo sistema não só será mais eficiente como também cobre um grande número de perigos iminentes, de modo que o piloto só terá uma indicação a prestar atenção.

Outrossim, o sistema seleciona o perigo maior, no caso em que vários estejam presentes simulta-

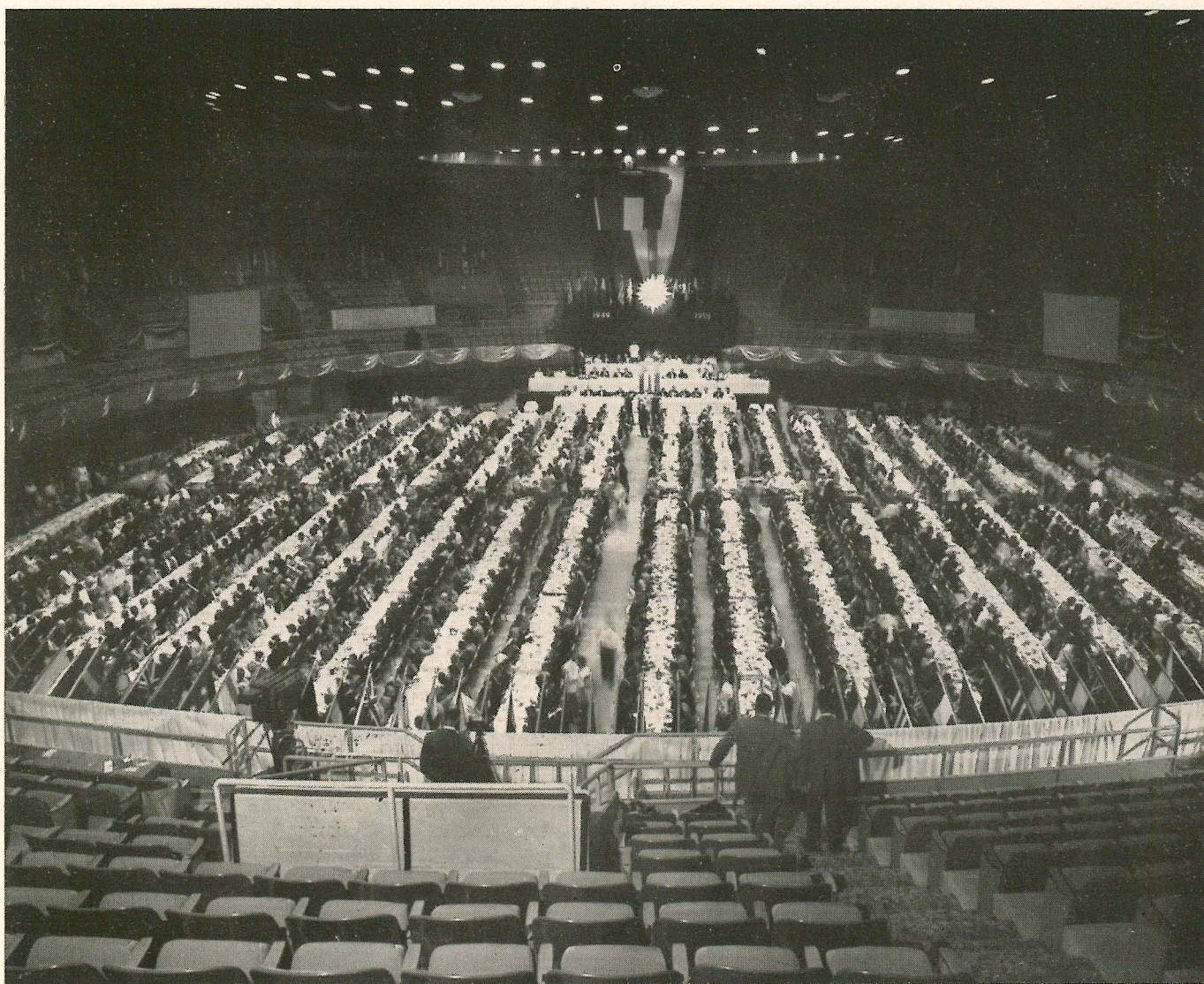
neamente. O aviso é repetido até que o perigo haja sido afastado. O sistema está adaptado para dar indicações verbais das "checklists" de decolagem e pouso, "checks" dos pilotos, procedimentos na cabina e mensagens para a tripulação e os passageiros.

O sistema é em inglês, mas pode ser feito em português.

O Dr. EDWARD TELLER, o grande físico nascido na Hungria e naturalizado norte-americano, reconhecido mundialmente como o pai da bomba de hidrogênio, "Bomba H", pela sua luta junto ao Governo Norte-Americano no sentido de autorizar a fabricação da "Bomba H", em 1949-1953, após uma árdua luta com outros cientistas norte-americanos, disse-nos, em conversa, que "iria ao Brasil pagar-nos a visita que estamos fazendo aos Estados Unidos".

Em sua oração, o grande físico disse que uma explosão nuclear a 160 km de distância da terra poderia verificar a teoria da Relatividade de Einstein. Essa explosão formaria um completo espectro de radiação magnética, e a hora precisa da exploração po-

(Continua na pág. 34)



Aspecto do banquete comemorativo do 10.º aniversário da NATO, a 14 de abril

O IMPACTO DA ERA DO JATO

I

O NOVO MUNDO DO TRANSPORTE A JATO

SIR WILLIAM HILDRED

Há um mundo novo da fissão nuclear e, mais importante ainda, de fusão nuclear. Em breve estaremos obtendo potência de água do mar e eu pergunto se ela nos dará combustível barato e leve para nossas aeronaves.

Há um mundo novo na automatização que talvez nos dê tempo para música e prazeres, produzindo engenhos que nos facilitem a vida.

Há mundos novos na medicina, na mecânica, em todos os ramos da atividade humana.

Que representará tudo isso para as empresas de transporte aéreo?

Nós sabemos como as empresas de transporte aéreo se desenvolveram entre as duas guerras e no após II Grande Guerra: em 1945 — 9 000 000 de passageiros — 75 milhões toneladas-milhas; em 1958 — 90 000 000 de passageiros — 1 145 milhões toneladas-milhas.

E tudo isso sem jatos. O tráfego aéreo tornou-se parte essencial da vida do homem. Os 87 países membros da IATA, empregando 350 000 pessoas, nada representam em face dos milhões empregados na indústria e na infra-estrutura.

Os jatos certamente intensificarão esses dados; sua velocidade, 40% superior às das aeronaves a êmbolo e com bem maior produtividade, permitirá um acréscimo extraordinário.

Seu custo operacional será maior, mas espero que o passageiro-milha, bem como a tonelada-milha venham a ser mais baratos. Em breve saberemos se será ou não. Daí uma pequena sobrecarga em jatos ter sido aprovada.

Uma aeronave a jato vôa sobre uma meia dúzia de países em algumas horas e isso certamente obrigará ao relaxamento de certas formalidade nos aeroportos internacionais.

O isolacionismo não tem mais lugar como política. Vivemos em um mundo no qual nós e nossos vizinhos estamos tão perto um do outro que, quanto mais nos aproximamos dêle livremente, melhor será para o nosso país e para o mundo.

Outrossim, a classe turista, instalada sete anos atrás, vai ser mais desenvolvida ainda com os aviões a jato. Os jatos necessitarão de novos mercados e o mais suscetível de aumentar é exatamente o do turismo. Vivemos em um mundo aumentando seu padrão de vida. O povo, tendo mais dinheiro, mais dias livres e mais mobilidade, terá mais facilidade para viajar. Aqui nos EE.UU., por exemplo, 2 bilhões de dólares foram gastos, por americanos, no mundo inteiro, com turismo. Os países que recebem esses turistas e seus dólares, não somente americanos, mas do mundo inteiro, reconhecem a importância do turismo. Também o fazem hoteleiros, firmas de estações de água, operadores de agências de turismo etc. e todos estão prontos para qualquer aumento que haja. Mas, a maior atração é certamente uma tarifa baixa. Essa é a maneira de penetrar no mercado, pois os dólares que todos têm para viajar podem ser gastos em rádios, geladeiras, televisões etc., caso não valha a pena, por ser muito cara a viagem. E essa tarifa baixa tem de ser encontrada se se quer aumentar o turismo.

Naturalmente essas tarifas dependem de aumentos de salários, de taxas de pouso, de auxílios à navegação, mas, a despeito de todas essas despesas, as tarifas devem baixar, custe o que custar.

Existe uma tarifa mais alta, atualmente, para os jatos, mas isso é temporário.

O mesmo se aplica à carga. As tarifas para carga têm de baixar se se deseja aumentar o volume de carga nas aeronaves a jato que têm essa possibilidade.

Essas tarifas baixas para passageiros e carga têm de ser obtidas nas Conferências de Tráfego da IATA.

Na IATA há 80 empresas, de mais de 50 países, com uma enorme variedade de equipamento, diferentes comprimentos de rotas, diferentes pontos-de-vista sobre a exploração da indústria de transporte aéreo, mas que podem discutir tarifas e passagens, pesos de bagagens ou negócios sobre agentes ou arranjos interlinhas e chegarem a conclusões importantes. Tais assuntos têm de ser discutidos, e as decisões têm de ser unânimes, pois elas são impostas pela lógica da operação de um sistema de transporte mundial, respeitados os direitos dos países.

Cada linha aérea pode promover uma Conferência e cada Governo tem o direito de não aplicar os resultados de uma Conferência, mas, para que o sis-

tema possa operar, cada qual tem de ceder um pouco — diria mesmo um pouco de sua soberania — a fim de tudo funcionar devidamente.

Essa coperação, essa cessão de autonomia no interesse comum será intensificada pelo novo equipamento. O transporte aéreo ainda não atingiu sua ótima utilização, mas certamente um grande passo foi dado.

Devemos prosseguir vagarosa e seguramente; se um avião de 1 000 mi/h fôr fabricado, será o caos.

Jatos são feitos para seres humanos. Vamos aproveitar e desfrutar das enormes facilidades que êles nos permitem, no interesse da compreensão e amizade internacionais.

II

ECONOMIA NA ERA DO JATO

PAUL CHERINGTON

O tópico da economia na era do jato é muito importante e deve ser coberto em quatro áreas:

- 1) Mercados
- 2) Finalidades do Serviço
- 3) Economia de escala
- 4) Recursos em pessoal e em material.

1) Mercados

Os mercados constituirão o problema mais importante e a chave da economia das linhas aéreas na era do jato. Sem o tráfego para preencher a nova e aumentada capacidade que os jatos provêem e sem tarifas adequadas para cobrir as despesas e render um lucro interessante, a era do jato deteriorará, de uma bela promessa, para um desastre. É verdade que o tráfego está melhorando e só no último ano melhorou de 11%, mas está muito longe de mostrar um futuro brilhante; só no ano vindouro é que saberemos qual o nosso real destino. Mesmo retirando-se muitas aeronaves a êmbolo nos próximos 18-24 meses, será necessário um aumento muito superior a 11%, para que fiquemos satisfeitos, a menos que nos satisfaçamos com um fator de aproveitamento de 50%.

No último ano, apenas algumas empresas tiveram agressividade bastante para identificar o novo mercado potencial ou para reexaminar novas maneiras para venderem o seu produto, o transporte aéreo. Algumas estão satisfeitas com o presente crescimento, enquanto outras dizem que não adianta falar em novos mercados, pois não há pessoal bastante rico para aumentar o mercado.

Já é tarde, aliás, para se começar um programa agressivo, a fim de atrair novos mercados para as empresas de transporte aéreo. Muito pouco aliás tem sido feito nesse sentido e, por isso, prevejo que só em 1961 começaremos a ver o aumento de serviços — tarifas reduzidas. A causa principal será uma frustração competitiva de alguma das pequenas em-

presas e a necessidade que terão de manter seu fator de utilização nos fatos.

Em todo caso, o futuro da era do jato pertence às empresas que se podem preparar para uma ação nos mercados, em termos de identificação de novos mercados, novas vendas e propaganda, e, sobretudo, novas técnicas em pôr o preço nos serviços.

2) Finalidades do Serviço

Os atuais serviços das empresas são bons e elas devem ser elogiadas por tal. Infelizmente o mesmo não acontece nos serviços de solo que são tão importantes para a era do jato, quanto a diminuição do tempo de voo põe em foco a demora dos serviços no solo.

O caso das reservas de lugar é de pasmar. Atualmente, para cada assento são necessárias 3 a 4 reservas. O eterno processo de: se entrar em contato com a empresa, esperar por um empregado a cargo das reservas, ou pelo telefone com as linhas ocupadas, e aceitar o lugar que não é o desejado, apanhando os bilhetes adiantadamente — tudo isso é uma barreira para o tráfego aéreo. E também muito dispendioso.

Proponho, por isso, que se faça uma reserva com depósito de US\$5,00; no mais, nada de reservas; quem chegar é servido.

Os problemas e ineficiências dos serviços de solo também são difíceis de aturar: leva-se tanto tempo para ir do lado certo da estação de N.Y a Newark, quanto para voar de Newark a Boston: a velocidade no ar é de 184 mi/h e no solo de 10 mi/h. Outrossim 2h20' são necessários para ir de La Guardia a Idlewild!

A integração dessas funções em um melhor sistema para assegurar ao passageiro o que êle deseja, a começar por onde êle deseja ir, exige muita meditação sobre o funcionamento das empresas nos próximos anos. Talvez uma das soluções seja a empresa ocupar-se dos passageiros, desde o seu transporte no solo, a fim de assegurar-lhe o melhor serviço. Outros pensarão que o melhor serviço seja até o portão da estação de passageiros.

O controle do tráfego também trará muitos aborrecimentos não só para as empresas, como para os Governos.

Será conveniente adotar um sistema semelhante ao SAR.C?

3) A economia da escala

No futuro, o sucesso só virá para as grandes empresas em operação. O jato tornará impossível a operação em pequenas empresas, em uma competição proveitosa.

Os jatos são aviões maiores e bem mais produtivos em termos de assentos-milhas e toneladas-milhas.

Mas, há outras áreas onde a operação em escala econômica estará também aumentando: equipamento de solo, propaganda, promoção de venda e pessoal.

Atualmente conhecemos muito pouco acerca da escala econômica de operações de uma empresa de transporte aérea. A C.A.B. deveria rever isso.

Em minha opinião, a dimensão ótima das operações de uma empresa está aumentando enormemente. A despeito da flexibilidade que uma pequena organização pode oferecer, a economia da escala exigirá que as empresas sejam grandes. E isso será tão mais verdadeiro quando nos lembrarmos que os jatos de 1965 estarão custando 20 a 30 milhões de dólares cada, além do preço formidável do equipamento de solo.

Daí virão algumas fusões de empresas, ou ao menos pressão nesse sentido.

4) Recursos em pessoal e em material

Com tais previsões, resta saber se as empresas atrairão os recursos em pessoal e em material para realizar tal trabalho.

A idéia que os acionistas têm sobre as empresas é a de que: as maiores permanecerão, há incerteza quanto às médias e grande dúvida quanto às pequenas.

A maior preocupação é sobre se as empresas atrairão os recursos em dinheiro como consequência de sua capacidade para atrair o pessoal altamente qualificado. Os homens hoje dirigindo as empresas têm 55 e só 26 têm menos de 50. Eles têm de ceder lugar a homens mais moços que 55. Mas, a soma dos conhecimentos é mais importante que a idade: os executivos do DC-3 terão de ser substituídos por gente mais qualificada, não importando a idade.

Fazer economia na era do jato exigirá um grande esforço, muito trabalho e, acima de tudo, muita imaginação.

III

AS NECESSIDADES MILITARES E OS PROBLEMAS DO ESPAÇO AÉREO

Cel JOSEPH RUEBEL

As exigências em espaço, que têm recebido a maior atenção, são:

- 1) — os corredores de subida dos interceptadores a jato e as operações de dispersão;
- 2) — as áreas restritas estabelecidas para o enorme volume de treinamento;
- 3) — as altitudes reservadas para certas operações;
- 4) — o polígono de exercício.

Os corredores são áreas cônicas e reservadas, orientadas pela pista com um máximo de 4,5 milhas e estendendo-se a uma altitude de 27 000 pés. Como esses corredores têm de existir em áreas de grande congestão de tráfego, os problemas então aparecem.

Uma sugestão tem sido proposta: que eles sejam usados para treinamento do pessoal, mas, isso não parece lógico.

Um piloto em sua missão de interceptação em um desses corredores foi instruído para tirar o "zero-lanyard" de seu pára-quedas, ao passar por 5 000 pés. Ele procurou fazê-lo nesse ponto, quando o instrutor lhe disse: "Vamos nivelar a 35 000 pés". Procurando fazer duas coisas ao mesmo tempo, ele ficou confuso e atrapalhado, e foi sair a 36 000 pés. Ele havia atingido 7 milhas em menos de 2 minutos, partindo do ponto parado.

Além disso, as "performances" das aeronaves não indicam quaisquer modificações nos "corredores". Uma aeronave a uma performance máxima em subida não pode ser manobrada para realizar uma curva aguda. Do ponto-de-vista operacional e do de utilização do espaço aéreo, é interessante conservar os corredores retos e certos. Quanto à utilização desses corredores para a instrução, é necessário dizer que as duas missões não têm a mesma finalidade.

Para que se o possa fazer é preciso realizar algumas combinações de planos e de procedimentos, de modo que, a um instante dado, os corredores possam estar limpos em 5 minutos.

Tais providências são necessárias particularmente em áreas muito congestionadas.

A Força Aérea é acusada de querer tomar conta de uma grande porção do espaço aéreo, mas, é forçoso compreender que as Bases Aéreas de Webb e Ruse do ATC fazem cerca de 500 sortidas por dia, quase todas com jatos, e que essas aeronaves queimam 325 galões de combustível por hora, o que quer dizer que a instrução deve ser conduzida na vizinhança das Bases.

O restante é o problema de todos.

Há 23 aerovias cruzando a área na qual a instrução deve ser conduzida, além de outras atividades aeronáuticas.

Ora, se o "T-6" usando o critério de separação ANC tinha, a determinada altitude, 200 milhas quadradas de espaço aéreo, um "T-33" deve ter, pelo mesmo critério, 620 milhas quadradas. Isso conduz a que um "B-47" ou "707", a 30 000 pés, deve ter 1 300 milhas cúbicas de espaço legal!

As altitudes reservadas para o CBS são também imensas. As operações de reabastecimento, por exemplo, têm criado muitos conflitos por causa dos acidentes havidos, pois são necessárias 225 milhas para o encontro, a ligação e o reabastecimento. Tais áreas são orientadas mais ou menos na mesma direção que a da instrução. Indubitavelmente durante essas 227 milhas de percurso, os aviões atravessam várias rotas comerciais, o que poderá ocasionar muitas complicações.

Agora, os polígonos. Há anos usávamos um de 30 x 60 milhas. Ora, com as novas aeronaves, esse espaço é absolutamente inadequado, pois o eixo maior de uma operação de espera a 10 000 pés é de 16,5 milhas marítimas. Acima de 20 000, é de 49,5 milhas.

As novas aeronaves cruzam o polígono em menos de 2 minutos, enquanto as antigas o faziam entre 8 a 12.

Assim, os polígonos são muitos exigentes, devem ser muito grandes, mas, felizmente, são pouco numerosos. O mesmo acontece com os polígonos dos engenhos-dirigidos.

Essas são as exigências militares de utilização do espaço aéreo.

Recentemente, novas ordens foram dadas pelo Departamento de Defesa. Elas contêm previsões gerais e a possibilidade de revisões periódicas. A Força Aérea é muito orgulhosa do seu programa de segurança para o pessoal e o material.

IV

O DESAFIO DA ERA DO JATO

WALTER BENAGHI

A era do jato trouxe um desafio para os produtores de aeronaves, para as empresas de transporte aéreo, para o público e para os governos.

A primeira parte — os aviões a jato — está pronta, com o auxílio de experiência adquirida através dos jatos militares.

Desde 1955, as empresas começaram a organizar um programa de reequipamento em maior escala. A primeira dificuldade foi o financiamento, a qual foi resolvida. Agora, a dificuldade mais importante é a de encontrar tráfego bastante para operar economicamente as grandes aeronaves a jato. Há também problemas técnicos: treinamento das tripulações, novas técnicas operacionais, de manutenção e novo equipamento de solo, bem como diferentes serviços que poderão, se não forem resolvidos, anular o ganho em velocidade das novas aeronaves.

Há um grande número de perguntas sobre o modo como as aeronaves a jato vão afetar o público: a inconveniência do ruído no solo, a falta de vibração e vôo a grandes altitudes etc.

Ocupemo-nos, entretanto, do modo como os jatos vão afetar os governos dos vários países.

Iniciemos pelas atividades da ICAO.

Desde 1955, a ICAO vem dando grande atenção aos problemas da era do jato: primeiro, as especificações das novas aeronaves e as exigências das mesmas; segundo, determinar se as especificações internacionais estabelecidas para o trabalho regular e seguro das aeronaves a êmbolo eram aplicáveis às aeronaves a jato.

Ora, o instrumento da ICAO para assegurar a uniformidade nos serviços de seus contratantes (73 ESTADOS) é a "International Standards, Recommended Practices and Procedures", que cabe em todos os campos. Logo, o processo de revisão de exigências e especificações será contínuo e baseado no conhecimento que se for adquirindo de cada aeronave, para que o instrumento continue a ser aplicado com justeza.

À base dessas especificações, sempre em evolução, os Governos têm de promulgar e pôr em efeito regulamentos sobre os certificados de navegabilidade e operações de aeronaves, a competência das tripulações, o funcionamento dos serviços no solo, tais como os técnicos, os de imigração, os de alfândega etc. Isso é um trabalho formidável.

Outro aspecto importante para os Governos é o planejamento e execução do adequado grupo de facilidades e serviços no solo. A ICAO mantém um Plano Regional para cada uma das 8 regiões em que o mundo está dividido, no seu ponto-de-vista. Esse Plano Regional é baseado nas operações das aeronaves internacionais, planejadas para os próximas 5 anos, incluindo os aviões a serem voados, as frequências de vôos e os tipos de aeronaves a serem utilizadas. Uma lista detalhada das necessidades é preparada para cada Plano, incluindo aeroportos de alternativas, os serviços de tráfego aéreo exigidos, as áreas de controle da baixa e da alta atmosfera e de aproximação, os centros de busca e salvamento, os circuitos do serviço de telecomunicação, as necessidades em relação aos serviços móveis, os tipos e locais dos auxílios à navegação, os serviços meteorológicos (para a alta e baixa atmosferas determinadas pelo W.M.O.).

A preparação e manutenção em dia desses Planos é um trabalho formidável.

Desde 1955 a ICAO tem trabalhado na revisão desses Planos, para a utilização das aeronaves a jato, e o trabalho está bem avançado, devendo estar pronto no fim do ano de 1959.

A execução dos Planos Regionais é um grande problema com que se defrontam os Governos na era do jato e ele tem 3 grandes aspectos:

- Aeroportos
- Telecomunicações
- Serviços de Tráfego Aéreo
- Meteorologia.

Quanto a Aeroportos, a situação é bem encorajante, embora haja necessidade de aumentar as pistas em resistência e em dimensões, bem como as estações para receberem maior número de passageiros e aeronaves mais pesadas. A construção de novos aeroportos está sendo realizada com um ritmo encorajante. Há certo número de locais, entretanto, onde deve haver um progresso mais rápido no trabalho, se se deseja tirar todas as vantagens dos jatos. Nos serviços relacionados com os aeroportos, a falta de luzes de aproximação constitui a deficiência mais comumente encontrada, em muitos lugares. Há poucos aeroportos cujas pistas permitem a decolagem com o máximo de peso permissível.

Quanto às telecomunicações, há muito a ser feito. O Serviço Aeronáutico de Telecomunicações Fixas é geralmente lento e não seguro e põe em perigo e eficiência do tráfego aéreo e da meteorologia, assim como o controle operacional das funções das empresas de transporte aéreo. Os serviços de VHF nas rotas e no solo não são adequados. Os auxílios-rádio à na-

vegação são limitados, em muitas regiões do mundo, a radiofaróis não direcionais. A instalação de VOR está atrasada. Com algumas exceções, existe a organização básica para a provisão desses serviços e os melhoramentos estão em processo evolutivo, não exigindo novas técnicas para uma parte do mundo, pelo menos durante muito tempo. Assistência financeira será necessária.

Quanto às informações das Regiões de Vôo, elas são obtidas em boas condições, mas é necessário melhorar mais e mais. O problema aqui é não só o de obter o pessoal, como também o de melhorar o apoio aos serviços de comunicações. O objetivo é o de estabelecer FIR de dimensões e formas baseadas em considerações operacionais e não políticas, e cobrindo o território de mais de um país.

As exigências do jato para um controle de tráfego positivo e contínuo apresentarão muitas dificuldades, e um aperfeiçoamento em técnicas e práticas junto com um ativo programa de instrução serão necessários. Comunicações fixas e móveis serão precisas para serem resolvidos os problemas do tráfego.

Em relação à meteorologia, a presente taxa de aperfeiçoamento dos serviços no MET não promete melhoria que os capacite a aproximarem-se das exigências estabelecidas pela era do jato. Algumas providências devem ser tomadas, com urgência, para que as presentes deficiências sejam eliminadas. Mesmo os países com avançados serviços de MET têm uma importante tarefa para se desenvolverem a ponto de serem úteis na era do jato. Novamente, aqui, novo equipamento deve ser adquirido e novo pessoal deve ser formado. O pessoal avançado deve ser formado em novas técnicas.

Tudo isso tem de ser realizado pelo Governo de cada país.

Do México à Argentina, os Planos Regionais exigem 80 aeródromos regulares, 29 dos quais devem receber jatos; há apenas 6 prontos. O plano exige 12 ILS, e só 2 foram instalados; 87 VOR, e só 14 estão operando; 46 "radiowerid" — radiossondas, e só 15 estão operando; 35 circuitos de radioteletipo, e só 5 prontos. A situação não é diferente nas outras partes do mundo e, quanto mais denso o tráfego nos países sob consideração, mais difícil de resolver o problema.

Duas são as razões dadas pelos Governos para o não estabelecimento das necessárias providências: falta de pessoal capacitado e falta de recursos.

A formação de pessoal é feita em muitos países por "programas de assistência técnica". A ICAO tem uma, usando recursos das N.U. Para pagar melhores salários, os Governos devem ter mais recursos. E mais recursos são necessários para os outros programas também. Em valores globais, as despesas com os aeródromos internacionais operacionais dos Governos atingem a 80 milhões de dólares, anualmente, e com outras facilidades, a 65 milhões de dólares.

Recursos podem ser obtidos: a) pelo uso de esquemas de financiamento, através dos quais os Go-

vernros, cujas empresas estão voando sobre um país ou uma região, pagam pela instalação, manutenção e operação das facilidades de que elas necessitam; esse método é empregado no Atlântico Norte; b) taxas pelo uso de facilidades no solo, ou, o que é melhor, o estabelecimento de programa nos quais as empresas participam.

Agora, uma pergunta: são incontáveis as dificuldades com que nos defrontamos hoje, ou poderia um planejamento adequado evitá-las? Uns dizem que estamos pagando pelo progresso, a mudança do êmbolo pelo jato. As aeronaves prontas, as empresas querem-nas, e daí a necessidade de facilidades no solo. É uma reação em cadeia que deve ser benéfica para o público. Em todo caso, podemos asseverar que o planejamento deve ser feito.

Já se fala nas aeronaves que deverão voar em 1975; será um novo desafio e, na espera que tal desafio seja previsto com bastante antecipação, e não como no presente momento, assim, não estaremos em 1975 com os mesmos problemas que temos hoje.

V

NECESSIDADES EM ESPAÇO AÉREO PARA AS OPERAÇÕES CIVIS

J. R. DETTMAN

Ao entrarmos na era do jato, a indústria vê-se à frente de dois problemas importantes:

- Controle do tráfego aéreo
- Diminuição do espaço aéreo.

Esses dois problemas são correlacionados e cada dia se envolvem mais um no outro.

A finalidade do controle do tráfego é prover um fluxo ordenado e seguro de todas as aeronaves, voando a velocidades que aumentam sem cessar e em número cada vez maior, através de um espaço aéreo que não aumentou no tempo.

Não há solução que possa ser adotada do dia para a noite. O sistema de controle do tráfego aéreo adotado nos EE. UU. tem podido conservar-se útil até agora, mas sua capacidade é cada dia inferior e os exemplos dessa incapacidade são as colisões de aeronaves que têm havido.

Outrossim, haverá um aumento contínuo de vôos de todos os tipos — militares, comerciais e privados — complicando a situação criada pela evolução do equipamento de vôo.

Deverá haver um aperfeiçoamento do sistema de controle de tráfego, e a segurança é o mais importante elemento nesse aperfeiçoamento. Sabemos que o sistema atual — nenhum sistema aliás, — pode ser 100% eficiente, mas estamos trabalhando para isso.

O sistema de controle de tráfego é complexo, e, à exceção daqueles que dele têm de tomar conhecimento funcionalmente, é pouco conhecido.

Nós todos, engajados nas operações de tráfego aéreo, reconhecemos que uma das mais importantes causas dos problemas do corrente tráfego aéreo é a saturação do espaço aéreo.

Em 1928, o espaço aéreo era adequado. Havia 29 000 aviões em uso e poucos voando a mais de 150 mi/h. Hoje, há mais de 100 000 aeronaves voando no mesmo espaço aéreo e muitas a velocidades supersônicas e transônicas. Dessas 100 000, cerca de 65 000 pertencem à aviação norte-americana em geral e totalizaram mais de 10 milhões de horas de voo em 1958. Isso representa cerca de 40 vezes o número de aeronaves das linhas aéreas domésticas e 3 vezes o número de horas voadas anualmente pelas linhas aéreas.

A Força Aérea Norte-Americana teve trabalho intenso.

Cerca de 42% de todos os vôos realizados são militares. A exigência da segurança bloqueia grandes partes do espaço aéreo com manobras militares aéreas. Foi até necessário criar-se o centro de Altitude em Kansas City (Central Altitude Reservation Facility — CARF).

Ao CARF são enviados os pedidos militares de bloqueio temporário de partes do espaço aéreo. Ali se faz a distribuição, ouvidos os outros órgãos também interessados no espaço aéreo e traçam-se as diretrizes de segurança para a área bloqueada. Durante 1958, a CARF distribuiu uma média de 30 espaços bloqueados diariamente, havendo dias de 60. Em 1959, a média é de 72! Isso certamente consome uma grande parte de espaço aéreo.

Além disso, há 5 100 milhas quadradas de espaço proibido, sobre as quais nenhum avião civil pode voar em época nenhuma, e 126 000 mi.q. de áreas restritas, sobre as quais se pode voar em determinadas circunstâncias. Há também o espaço reservado para o rádio, a televisão, os corredores de subida dos jatos, as áreas de reabastecimento e outras de menor importância.

Daí a conclusão de que o espaço aéreo está diminuindo exatamente quando mais dele necessitamos.

O que tem de ser feito, então, é utilizar-se mais eficientemente o tráfego aéreo. A área norte-americana é de 3 022 387 mi.q., e, embora pareça muito, não o é. Considerando as velocidades das atuais e futuras aeronaves, vê-se que essa área já é pequena e será muito menor no futuro.

Mas, o trabalho para esse melhor uso é simplesmente formidável e civis e militares estão constantemente pedindo mais espaço aéreo.

A introdução dos jatos vem complicar mais ainda a situação civil e militar. Tem havido mesmo casos em que aeronaves a jato, comerciais, foram forçadas a voar a baixas altitudes por longos períodos, por causa das prioridades garantidas pela CARF, e isso consome mais combustível e tempo.

Há uma grande distinção entre as operações das aeronaves a êmbolo e as a jato: estas são mais intolerantes em retardos em novas rotas e a diferentes altitudes.

O sistema de “ver e ser visto” VRF está inteiramente inadequado.

A solução poderia ser IFR para todo mundo, em qualquer voo, mas isso não é possível, nem conveniente, nem prático; deve ser feito gradualmente e não de uma vez. Além disso, é dispendioso e pilotos privados nem sempre podem ter o equipamento e tomar a instrução.

Um compromisso possível seria a criação de duas porções de espaço dentro da troposfera, uma destinada ao voo relativamente baixo e na situação VFR, e outra no restante, até 29 mil pés, para o voo por instrumento, e sujeita ao controle positivo. O controle positivo pode ser definido como um sistema que elimina o “ver e ser visto”, pela colocação dos aviões na completa dependência de um controlador que faça a separação em IFR, em qualquer tempo.

O CAA, em 1958, designou três rotas transcontinentais sob controle positivo, entre 17 000 e 22 000 pés. Nenhuma aeronave voando VFR pode entrar ou cruzar essas três aerovias transcontinentais sem permissão especial do controle de tráfego.

Esperamos e antecipamos que haverá outras superaerovias em um plano geral, a fim de atender-se ao aumento de tráfego em extensão e altitudes e levando-se em consideração as características das novas aeronaves.

Além disso, as empresas de aviação estão trabalhando dentro de um programa voluntário em que todas as operações são IFR. Desde fevereiro de 1957, todos os vôos programados acima de 18 mil pés são realizados em IFR, não importa o tempo. Em julho de 1958, as operações IFR passaram a ser realizadas acima de 10 mil pés.

Os pilotos membros da “National Business Aircraft Association” estão operando sob o mesmo princípio.

Há algum tempo já, existe um sistema especial em operação para uso militar dos aviões a jato. Tal sistema não satisfaz entretanto às exigências das aeronaves comerciais a jato, e as razões são fáceis de compreender. Em consequência, foi feito um convênio entre o CAA, a Força Aérea e o “Radar Advisory Service”, a fim de ser realizado o controle de separação entre as aeronaves civis e militares acima de 24 mil pés.

Agora, sob a FAA, esse sistema emprega o controle de tráfego aéreo com radar de longo alcance, radar do controle civil e radar da rede do Comando de Defesa. Esse convênio é um excelente exemplo de cooperação entre as autoridades civis e militares, no sentido de ser obtido um sistema de controle de tráfego eficiente.

Através desse convênio, os vôos dos aviões a jato civis são controlados pelo radar na maior parte de seu tempo, resultando daí um benefício especial na segurança.

Outrossim, a Força Aérea também tem cooperado muito para o controle de suas atividades e a fim de não prejudicar os vôos das aeronaves civis. Ex-

ceto para certos casos táticos e de manobras, os pilotos militares estão fazendo plano de vôo IFR entre 10 mil e 20 mil pés.

Isso não quer dizer que as dificuldades entre os vôos civis e os vôos militares estejam desaparecendo rapidamente, mas certamente estão diminuindo muito de valor.

Estamos muito esperançosos de que as modificações a serem introduzidas no futuro tenderão a resolver de vez a quase totalidade das atuais dificuldades.

Se bem que as rotas aéreas já estejam muito cheias, hoje em dia, o volume do tráfego aéreo ainda não atingiu o seu máximo. O controle de tráfego da CAA indica 18 milhões de operações de aeronaves de 1958; são esperados 30 milhões em 1963 e 35 milhões em 1970. O total de passageiros/milhas das linhas aéreas foi de 26 bilhões em 1957 e atingirá a 35 bilhões em 1960, 49 bilhões em 1965 e 60 bilhões em 1970. Nessa época, a tarefa não será apenas a de aumentar a capacidade do sistema do controle de tráfego, permitindo um controle positivo como é feito hoje nas aeronaves, mas o de enfrentar a capacidade adicional do aumento do tráfego. Essa combinação de capacidade adicional e pesquisas para acomodar os utilizadores provavelmente trará mais espaço aéreo. O espaço não pode ser aumentado, porém uma utilização mais eficiente do mesmo permitirá a acomodação de maior número de operações, do mesmo modo que u'a mala bem arrumada comporta mais roupa que uma mal-arrumada.

Outro ponto importante na utilização do espaço aéreo é o da necessidade de evitar, a qualquer preço, uma colisão entre aeronaves. Organizou-se, então, um Sistema Para Evitar Colisões, através de um grupo de representantes das linhas aéreas que, trabalhando com o Comitê VFR, redigiu as especificações necessárias. Tais especificações prevêem um sistema no qual uma aeronave, ao aproximar-se de outra, seria desviada da sua rota de colisão pelo piloto que receberia determinado sinal. Todavia o sistema não previa que a colisão fôsse evitada automaticamente, como seria de desejar. Esse sistema denominado Indicador de Aviso de Proximidade detecta uma aeronave que se aproxima, decide se haverá ou não colisão e, no caso em que haja, indica ao piloto, através de um sinal, a correção a ser feita. Entretanto, essa indicação não é automática e por isso as linhas aéreas estão pedindo que as especificações ordenem a distância mínima de 3,2 km (2 milhas) para o aviso, a fim de haver tempo para a manobra de proteção.

Vários sistemas têm sido tentados e todos eles tem resultado em fracassos, exceto um baseado na detecção por raios infravermelhos, o qual, em fins de 1958, foi adquirido da Bendix Radio, à condição de aperfeiçoá-lo nos dezoito meses seguintes; todavia, muito trabalho tem de ser feito antes que se consiga um Sistema Aviso-Automático que seja operacional. Acharmos por isso que, na situação atual, e até futuro imediato, faz-se necessário obter mais controle positivo consentâneo com o aumento de capacidade do sistema — em face do aumento de operações aéreas — e mais eficiente uso do espaço aéreo disponível.

As providências já tomadas até agora revelam que o atual sistema de controle de tráfego aéreo é muito mais seguro do que o existente há um ano atrás. Cada nova providência aumentará essa segurança que é de necessidade absoluta, pois os sistemas de transportes Norte-Americanos — em particular o aéreo — constituem importante elemento no crescimento de nossa nação, como de resto para qualquer nação.

As pessoas que têm a responsabilidade da direção do espaço aéreo têm também, nos Estados Unidos, a capacidade técnica para aperfeiçoar os planos à proporção que as necessidades o exijam. Em consequência, é muito importante que todos reconheçamos essa importância e lhe demos o alto valor que ela realmente possui. O espaço aéreo pertence a todos e de todos deve ser uma preocupação constante.

□ □ □

CONGRESSO MUNDIAL...

(Conclusão da pág. 34)

Falou, também, o Almirante JOHN CLARK, diretor da "ADVANCED RESEARCH PROJECTS" (ARPA) que relatou as várias realizações da Agência sob sua direção e declarou que é possível lançar um satélite pilotado por homem, dentro de cinco anos.

Essa Agência prossegue dentro de um programa de oito pontos que vai do lançamento simples de satélites (já realizado) ao do satélite comandado por homem.

Ambos os conferencistas foram muito aplaudidos, sendo que a ovação ao Dr. TELLER durou uns cinco minutos. O Dr. TELLER falou de improviso, como, dizem, é seu hábito.

O Prof. Theodoro Van Karman, o "pai da aerodinâmica" avançada, um brilhante engenheiro que no mundo inteiro tem contribuído para o progresso da ciência aeronáutica, falou sobre o auxílio que a ciência tem dado à NATO. Sua oração teve lugar no banquete com que o Congresso Mundial de Vôo celebrou, em Las Vegas, o 10.º aniversário da NATO.

Iniciou o Dr. Van Karman dizendo que o finado General H. H. Arnold o havia convencido a juntar-se à NATO, porque acreditava, e o dizia, que "a ciência e os cientistas deviam ser mobilizados para a segurança nacional".

Todavia, suas ligações com a NATO só foram iniciadas em 1952, quando o "famoso" parágrafo 2.º, definindo os laços culturais e espirituais que devem ligar as nações da NATO, além da colaboração política e militar, passou a ter expressão real para a Organização, pois haviam sido ajustados todos os detalhes dos problemas de organização.

Hoje a NATO tem um Comitê Científico com um conselheiro científico do Secretário Geral. Esse Comitê é o AGARD, a primeira Agência criada no campo da colaboração científica. Há um Centro de Instrução, na Bélgica, para experiências em aerodinâmica e professores americanos, ingleses e belgas trabalham no mesmo.

VÔO PLANADO DO "X-15"

O "X-15", primeiro veículo autopropulsado norte-americano do espaço tripulado pelo homem, foi deixado cair, a 8 de junho, sem combustível, sobre o deserto de Mojave, e aterrissou perfeitamente, depois de um "vôo planado" com suas pequenas asas.

O "X-15", tripulado pelo piloto Scott Crossfield, foi levado até uma altura de 11 600 m, por um gigantesco bombardeiro (jato) "B-52", como parte dos trabalhos da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço, para levar o homem além da atmosfera terrestre.

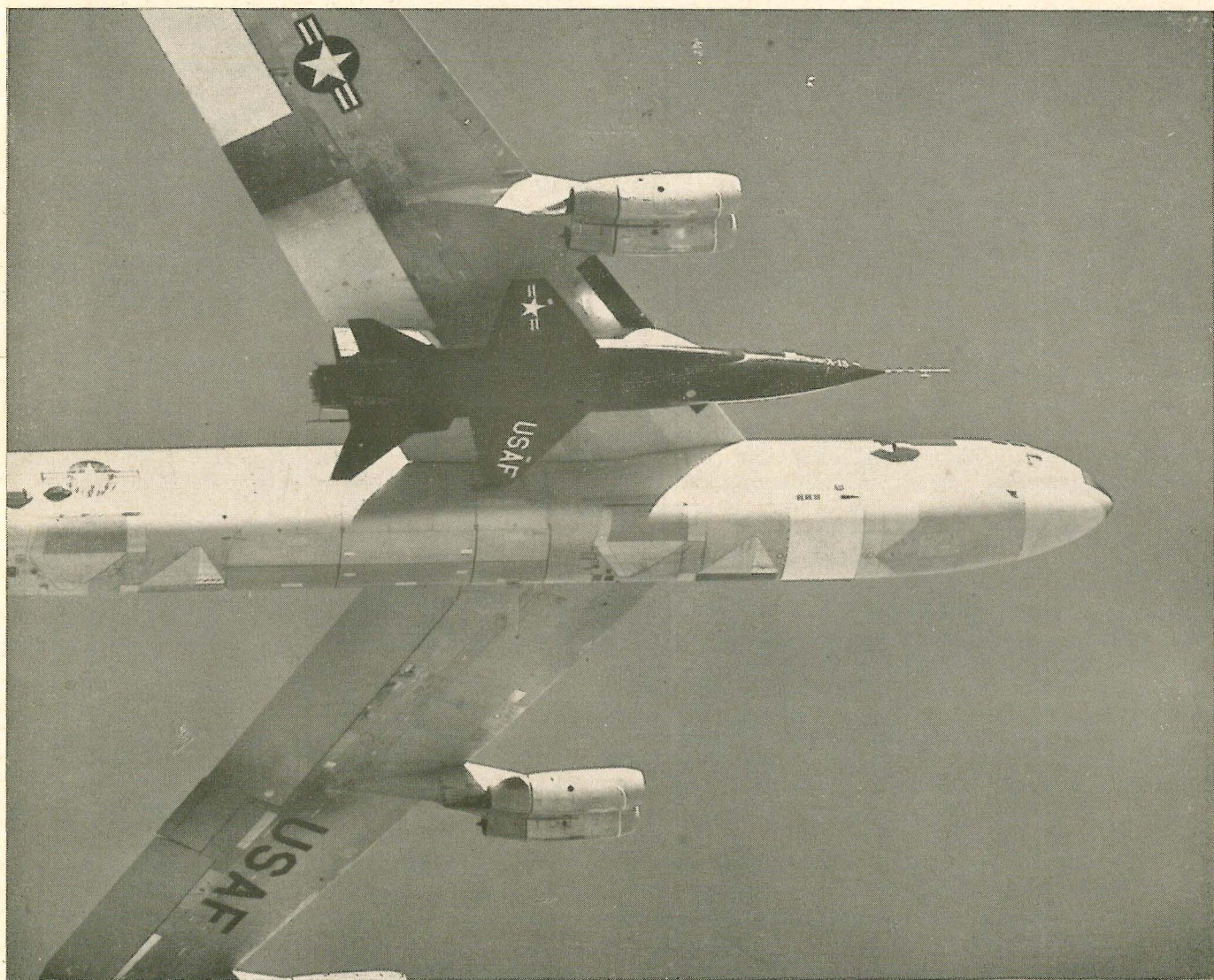
A prova realizou-se com tempo excelente, durante a manhã, às 8,45, hora local. A Base Aérea de Edwards está a uns 105 km a nordeste da cidade de Los Angeles. Antes, o "X-15" havia sido levado a grandes alturas pelo "B-52", mas esta foi a primeira

vez em que foi deixado cair sem que funcionasse o motor a jato do "X-15".

A princípio, desceu verticalmente, mas, em seguida, começou seu vôo planado, a uma velocidade de 650 km/h. Segundo o plano da prova, Crossfield tinha uns dois minutos para experimentar como a aeronave respondia a seus complexos contrôles. Durante um dêsses minutos, o piloto devia levar o "X-15" a um lugar predeterminado sobre a Base de Edwards, na altitude de 6 000 m. Feito isso, e depois de descrever um círculo completo, fez o trajeto para o pouso.

Esse foi o momento crítico para a aeronave e seu piloto, que já havia praticado muitas aterrissagens com os motores parados, com aviões a jato.

O "X-15" tocou o solo com seu trem de aterrissagem de tipo esqui, e, depois de deslizar num trecho sobre a pista, deteve-se. Segundo os construtores, essa fase da aterrissagem era muito parecida ao que se fazia antigamente, com os aviões tendo de calcular a olho a altura em que se encontravam da pista de aterrissagem.



A "B-52" leva o "X-15" para os seus vôos

PESQUISAS BÁSICAS

INTRODUÇÃO SOBRE PESQUISA

General J. W. SESSUMS JR.

Ao contemplarmos as realizações para a conquista do espaço aéreo, além dos confins da atmosfera terrestre — para a Lua, Marte e Vênus — nos damos conta de que uma cooperação científica internacional se fará, cada dia, mais importante e necessária. Por isso, sentimo-nos satisfeitos em apresentar nossos progressos em pesquisas aos representantes de 77 diferentes países que estão participando deste Congresso Mundial de Voo.

A pesquisa é a chave do progresso. Ela está modelando nossas vidas e influenciando profundamente as atividades das nações do globo.

As correlações e interdependências da ciência com o progresso da Força Aérea são muito cerradas. Aliás, hoje em dia, as Forças Armadas estão sendo guarnecidas com o mais complicado equipamento jamais operado pelo homem. Em muitos casos, os novos instrumentos de guerra são comparáveis, em complexidade e refinamento técnico, aos instrumentos de laboratórios dos cientistas.

Na realidade, cientista e aeronauta frequentemente usam o mesmo equipamento de laboratório. Por exemplo, os radiotelescópios tanto servem para seguir os engenhos-dirigidos em suas trajetórias como para revelar a natureza de nosso universo. O tubo de raios catódicos empregado no equipamento de radar é o mesmo utilizado no laboratório do cientista. Afinal, a tecnologia militar e a ciência básica são intimamente correlacionadas e interdependentes.

Seria impossível enumerar aqui todos os casos em que a pesquisa aplicada influencia a tecnologia militar. O fundamento dessa pesquisa aplicada é o trabalho básico que vem sendo realizado nas universidades e nos laboratórios industriais.

Além de construir, peça por peça, o alicerce do nosso conhecimento, essa pesquisa básica proporciona uma contribuição vital na realização dos empreendimentos tecnológicos, que conduz a concepções novas e revolucionárias.

Tal pesquisa procura novos conhecimentos fundamentais. É a pesquisa no seu mais puro sentido, realizada para obter-se uma melhor compreensão dos fenômenos naturais.

Essa pesquisa é conduzida no "Air Research and Development Command", além de outras organiza-

ções, pois a capacidade de criar não conhece fronteiras. Ela é realizada:

- no "Wright Air Development Center", Dayton, nos campos da ciência, contribuindo para o aperfeiçoamento dos materiais, do equipamento eletrônico, da medicina espacial e de outros campos científicos;
- no "Air Force Special Weapons Center", Albuquerque, onde são estudados os efeitos da radiação nuclear;
- no "Air Force Cambridge Center", onde predominam os estudos sobre eletrônica e geofísica;
- no "Air Force Missile Development Center", New México, no "Arnold Engineering Development Center" e em outros centros, onde a aerodinâmica é a rainha, com o seu tremendo complexo de túneis aerodinâmicos, laboratórios de experiências etc.

Ligados ao ARDC há outros centros de pesquisa básica no mundo inteiro. O Escritório Europeu do ARDC está operando há seis anos, e para ele trabalham inúmeros cientistas europeus.

Em outras partes do mundo — Japão e América Latina — também são conduzidas pesquisas em proveito do ARDC e em seu próprio proveito.

O ponto focal de todo esse trabalho é o escritório da AFDSR, em Washington, onde se controla a maior parte dessas atividades em pesquisa básica.

Enquanto conduzimos pesquisas nos laboratórios de nossos Centros, no ARDC uma grande parte da pesquisa é conduzida nas universidades, na indústria e em organizações não comerciais, em todo o país. Tomamos conhecimento de que muitas empresas — grandes e pequenas — estão realizando programas de pesquisas que são de grande valor, não só para elas, como para a Força Aérea. Esse esforço representa um enorme segmento do potencial científico da nação.

Em todo esse conjunto dedicamos especial atenção ao problema das comunicações: estamos procurando obter o máximo de resultados nesse problema, inclusive reunindo todos os esforços nacionais e estrangeiros. Esse intercâmbio de idéias e de conhecimentos será indispensável para que possamos enfrentar os desafios à nossa frente, tais como o de converter diretamente o calor em eletricidade e o de obter maior potência por libra de combustível. Nesse último caso, é sabido que o hidrogênio oferece uma tremenda potência, mas há o problema de extraí-lo.

Passando a outros problemas, podemos pensar no da propulsão no espaço sideral. Talvez não ne-

cessitemos dos milhões de libras de empuxo exigido para se pôr uma nave no espaço, mas de uma fração de libra para manter o deslocamento. Que sistemas de propulsão usaremos então? Empregaremos os jatos de plasma? Foguetes de iônios? E fônios? Haverá melhores sistemas de propulsão? Onde obteremos a energia elétrica para operar essa nave no espaço? Deveremos utilizar a nave nuclear?

A radiação nuclear será também um problema para o voo no espaço sideral. Talvez cheguemos a um sistema simples, de longa duração, fornecendo energia e potência em grandes quantidades para operar a nave e seus sistemas, sendo, além desse, imune à deletéria radiação nuclear.

Colocando um homem em nave espacial, que devemos dar-lhe para a defesa contra as radiações? Como devemos preservar sua vida para um longo período de voo na nave espacial? E como estas há muitas outras perguntas a serem respondidas.

No programa de pesquisa e aperfeiçoamento da Força Aérea, subdividimos o trabalho de pesquisa em três partes:

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Desenvolvimento dos Sistemas de Armas de Combate (WS) (SArC).

Um programa de sistema de arma de combate (SArC) e de pesquisa aplicada só pode ser realizado onde há conhecimento básico fundamental, a fim de apoiar os projetos que deverão ter curso. A proporção que os SArC se tornam mais complexos, mais aprofundada deve ser a pesquisa básica para resolver os problemas que se originam, parcial ou integralmente, nos Sistemas ou nos trabalhos de pesquisas aplicadas.

O programa NAVAHO da Força Aérea foi realizado a fim de chegar-se a um engenho trissônico, e êsse é um exemplo de um programa no qual as pesquisas básicas em aerodinâmica, termoaero-elasticidade, eletrônica, propulsão e outros campos conduziram a pesquisas aplicadas e a um engenho-dirigido em perfeito funcionamento. O programa foi cancelado em 1957, após haver-se despendido quase 759 milhões de dólares, mas os resultados obtidos estão sendo úteis ao ATLAS, JUPITER, TITAN e THOR; tais resultados estão igualmente sendo empregados nos "F-108" e "B-70", ambas aeronaves trissônicas. Os aperfeiçoamentos em eletrônica e em controle direcional têm contribuído muito, não só para os sistemas empregados em engenhos balísticos que devem ser extremamente precisos, como também no sistema de navegação de submarinos nucleares da Marinha. Mesmo no ATLAS (ICBM), que será operacional em meados de 1959, a pesquisa continua a ser de importância capital: há muita pesquisa em materiais para a ogiva do cone do nariz, e tal pesquisa nos dará um engenho muito mais aperfeiçoado no futuro.

A PESQUISA CIENTÍFICA NA FÔRÇA AÉREA

General G. B. HOLLZMAN

O Escritório de Pesquisa Científica da Força Aérea é dos muitos centros do ARDC. Sua missão principal é planejar, realizar e controlar um programa de pesquisas básicas — investigações fundamentais das quais são esperadas descobertas para aplicação no interesse da Força Aérea. Essa missão é realizada através de contratos com Universidades, Fundações Não-Comerciais e a Indústria.

Outros Centros do ARDC têm contratos para a obtenção de pesquisas básicas, a fim de complementarem seus programas técnicos e de pesquisas.

Temos 40 cientistas em um total de 125 pessoas. No final do ano, 1958-1959, despendemos 28 milhões de dólares em pesquisas básicas, dos quais 22 do ARDC e 6 do D. D., a fim de serem continuados os programas com as Universidades.

Nossos programas de pesquisas podem ser detalhados da seguinte maneira:

— Ciências em geral	7,7 %
— Química	8,8 %
— Ciência aeronáutica e de propulsão	31 %
— Matemática	6 %
— Estado sólido dos corpos	16,8 %
— Física e Física Nuclear	28,7 %
— Sistemas de Informações	1 %

Não nos seria possível discutir, em detalhe, os 1 000 contratos que temos presentemente. Limitar-nos-emos a alguns pontos altos do programa.

A parte da aerodinâmica inclui tôdas as fases da dinâmica dos fluidos e mecânica dos sólidos. A aerodinâmica sozinha já não responde a um sem número de perguntas, em face da ampliação do espectro do voo em velocidade e em distância da Terra. O engenheiro de aerodinâmica de hoje deve ter uma grande soma de conhecimentos, podendo tratar de assuntos não só ligados à física, mecânica, termodinâmica, eletricidade e magnetismo, como também à mecânica dos "quanta", à física nuclear, à física dos eletrônicos e outras.

Quando comparamos o programa de pesquisa básica de AFOSR em ciências aeronáuticas em 1955-1956 com o que temos hoje, notamos uma mudança de ênfase da aerodinâmica convencional — onde o ar é considerado homogêneo e incompressível — para uma nova aerodinâmica, na qual os engenheiros são atormentados com problemas de física e química, tais como os de excitação, vibração, dissociação, ionização, radiação e liberação.

O engenheiro de estruturas não depende mais, somente, de sacos de areia e macacos hidráulicos, ferramentas dos ensaios estáticos; êle deve estudar as células do ponto-de-vista dinâmico, em atmosferas estranhas, tais como as ionizadas, e a temperaturas em que os materiais estão a ponto de mudar de estado.

As ferramentas que o engenheiro de aerodinâmica usa, presentemente, nos túneis, são de uma nova espécie: túneis de choque hipersônicos, fluxos de gases rarefeitos e outros. Um túnel de choque hipersônico, construído sob contrato para o AFOSR, onde é feita a conversão de duração de exposição no choque, de milésimos de segundos para segundos, tornou-se tão popular na indústria como instrumento de ensaio que o contratante teve de construir um segundo túnel, igual ao primeiro, a fim de que o primeiro pudesse continuar a realizar pesquisas.

Nossos trabalhos estão, dia a dia, cobrindo u'a maior área de pesquisa sobre as propriedades das fontes de energia, a liberação de energia e sua transformação em energia cinética dirigida. Um fluido trabalhando para produzir potência deve escoar em um sentido, em uma direção e nós estamos explorando quais os melhores meios em que podemos realizá-los, além do clássico em que há colisões elásticas das moléculas aquecidas contra as paredes da câmara de combustão. Inicialmente, tentamos obter potência mensurável, com um dispositivo de aceleração elétrica. Temos um programa ativo em propulsão por plasma e por iônios, e mesmo o uso de partículas carregadas de dimensões coloidais — gotículas e poeiras, eletricamente aceleradas para girar como um fluido atuante.

Isso não quer dizer que abandonamos os motores que retiram oxigênio do ar para a combustão. Um de nossos contratantes construiu um túnel de onda de detonação mantida. Injetando combustível (hidrogênio) em um fluxo de ar de Mach 3, o contratante conseguiu criar uma onda de detonação em um ponto fixo de fluxo, a fim de estudá-la. Essa instalação auxiliará o estudo das reações químicas a velocidades muito elevadas, onde os reagentes queimam em um prazo muito curto dentro de curtas e livres trajetórias. A detonação — um perigo para o motor de combustão interna — talvez venha a ser a sua salvação.

Outras áreas de pesquisa da combustão, no nosso trabalho, são as de fontes de alta energia, tais como os radicais livres e outros combustíveis metaestáveis, os de estudo detalhado do mecanismo de queima de combustíveis sólidos ou emulsionados e os dos processos de não equilíbrio das chamas. Esperamos que, algum dia, esses estudos básicos tornem possível um funcionamento e aproveitamento muito mais lógico dos motores-foguetes.

Nossos objetivos não estão limitados aos motores que existem presentemente, se bem que muitos dos nossos trabalhos de pesquisa são voltados para eles, mas — e sobretudo — para um conhecimento básico para a construção de novos motores, convencionais e não-convencionais.

Nosso programa de pesquisas em matemáticas financiam os trabalhos de 160 conhecidos matemáticos no mundo livre. É um programa abstrato, acadêmico no mais puro sentido da palavra. A matemática básica, pura, é um estudo completamente abstrato, mas fornece os instrumentos para prever e aplicar as ocorrências físicas. Não há muito tempo, o estudo das órbitas planetárias era realizado

como um problema de pura astronomia. Os conhecimentos matemáticos o permitiram. De repente, foi solicitado pelo Departamento da Defesa que se determinassem, com urgência, as características de todos os corpos em órbita em torno do planeta, dentro de segundos de tempo real. Naturalmente que tal trabalho pôde ser realizado, pois conhecia-se a matemática que permite cálculos dessa natureza. Embora um novo método matemático possa ser inventado ou descoberto para satisfazer a um problema específico, ele deve ser completamente desenvolvido antes de ser aplicado ao problema.

Há muitas partes da física nuclear, além daquela que se ocupa das bombas nucleares, na qual a Força Aérea deve ter especialistas, tais como os raios cósmicos, pois eles são parte do meio-ambiente rarefeito e sem a meia proteção da troposfera.

As propriedades dos isótopos intermediários — entre os muito leves e os muito pesados — devem ser estudadas, porque eles poderão fornecer a proteção leve necessária para quando a propulsão nuclear for utilizada em naves e aeronaves espaciais.

Houve um verdadeiro furor quando se descobriu que o méson negativo poderia catalisar as reações de fusão. Infelizmente, o desenvolvimento dos trabalhos revelou que a ação catalítica era muito fraca, mas ainda há esperanças de que, algum dia, com novas descobertas, possamos realizar reações de fusão em recipientes normais ou liberar toda a energia do núcleo dos átomos e não a pequena fração que se obtém hoje. É possível que a teoria do campo unificado das estrelas nos dê uma melhor compreensão da natureza dos núcleos dos átomos.

A astrofísica e a cosmologia formam uma parte muito importante de nosso programa de física nuclear e a razão é muito simples. É impossível construir laboratórios na Terra para gerar as temperaturas e pressões que são encontradas nas estrelas. Realizando observações solares e medidas, podemos estudar as reações que têm lugar nesses fornos nucleares, mesmo que eles estejam a muitos anos-luz de distância (Alfa de Centauro está a 4,3).

São imensas as necessidades da Força Aérea em novos materiais, e o papel da química no pioneirismo da pesquisa de novos materiais é por todos reconhecida. A maior parte da pesquisa da Força Aérea em química é dirigida para problemas militares pendentes e repousa sobre a pesquisa básica realizada independentemente das necessidades imediatas.

Quando se examina o programa de química em relação ao de outros das demais Diretorias do AFOSR, de programa do ARDC, de outros órgãos militares e de universidades civis, verifica-se que o nosso objetivo é o de apoiar, preliminarmente, propostas de cientistas cujas interpretações de suas pesquisas, a serem iniciadas no futuro, conduzirão a novos e especiais materiais para a Força Aérea. Eis aqui um exemplo: em 1956, em consequência de um pequeno investimento de nossa organização, parecia possível que radicais livres fossem estabilizados em quantidade suficiente para serem utilizados praticamente como um combustível. Como isso podia ser um modo para

duplicar o impulso específico dos combustíveis químicos, o D.D. expandiu o pequeno programa do AFOSR para um programa de US\$ 1.000.000,00 destinado à mesma finalidade no "National Bureau of Standards". Dêsse modo, atingimos a nossa finalidade de chamar a atenção das autoridades superiores para um problema com evidentes implicações militares.

A química de superfície não vem sendo pesquisada e os problemas de adesão de lubrificação, corrosão e catálise homogênea não têm sido levados a fundo. Só recentemente é que as técnicas físicas da espectrometria e os conhecimentos sobre o estado sólido foram obtidos para o estudo da própria superfície. Em consequência, temos apenas um modesto programa em química de superfície, mas vamos empenhar-nos para ampliá-lo.

Nos últimos 50 anos, vem-se estudando a mecânica dos "quanta". Entretanto, tôdas as tentativas para aplicar essa mecânica aos sistemas da química real têm sido desapontadores. Duas são as razões para isso:

- a natureza empírica de muitas pesquisas químicas;
- a falta de conhecimentos, pelos físicos, dos sistemas da química moderna.

A química moderna, com os espectrômetros e as novas técnicas matemáticas e sua teoria, permite aos químicos estenderem a química dos "quanta" para explicar a estrutura interna e a propriedade dos materiais; êsse é, aliás, um horizonte novo e muito promissor.

A ciência do estado sólido é um dos novos e mais excitantes campos saídos da físico-química. Ela olha com certa crítica as clássicas artes da metalurgia e da cerâmica. No nosso mundo, um sólido ideal — em que a vizinhança de cada átomo é uniforme e igual à do átomo — é muito difícil de encontrar. O estudo das imperfeições e de como elas afetam as propriedades mecânicas e eletrônicas dos sólidos produziu êsses novos elementos da eletrônica, os transistores, os novos materiais magnéticos, os ferroelétricos, os piezoelétricos, as fibras de ferro com uma resistência não muito inferior, teoricamente, à da ligação atômica e cerâmica que é muito dúctil.

Um estudo básico como o da difusão de metais dentro de outros metais pode tornar-se muito importante, quando se procura manter um semicondutor termoelétrico, a temperaturas de trabalho em uma fonte de energia colocada dentro de um satélite; o semicondutor perde sua composição cuidadosamente controlada; a solda age como anticatalista. Certos elementos de estado sólido — amplificadores sensíveis sem ruído — podem fazer pequenos radiotelescópios realizarem o trabalho de grandes radiotelescópios. A maior necessidade nesse campo, cuja importância cresce dia a dia, não é o de encontrar-se, afinal, equipamento de trabalho, mas de pesquisa teórica, básica.

O homem é o mais importante elemento de trabalho da Força Aérea e o nosso programa de ciências na vida é dirigido para pesquisas básicas rea-

lizadas em conjunção com a Escola de Medicina de Aviação e o Laboratório Aeromédico. Pesquisa básica, acerca de como o homem age sobre as informações que o cérebro recebe e como êle as guarda, e pesquisa básica sobre neurobiologia e neuroquímica deverão dar informações para facilitar a construção de novos computadores. Estudos sobre o olho das abelhas permitiram a realização de um diagrama para um novo tipo absoluto de indicador de velocidade. Aliás, a Força Aérea necessita sempre de informações sobre: o modo como uma pessoa reage e se adapta à outra, as tensões físicas e emocionais e a influência do meio-ambiente.

Pròximamente publicaremos um livro dando detalhes técnicos sobre cada um dos 1500 contratos para pesquisa básica, realizados pelo ARDC. Êsse livro será um excelente guia para o progresso no futuro — uma lista dos pesquisadores e uma notícia sobre as pesquisas que estão empreendendo. Pela primeira vez a Força Aérea fará conhecer as pesquisas básicas que está apoiando.

É impossível prever exatamente qual porção avançada da fronteira da ciência permitirá uma descoberta que venha a ser de alta significação para a tecnologia militar. Em 1938, muito pouco se podia prever sobre as poderosas armas advindas do núcleo do átomo. Mesmo agora, a maioria dos cientistas e tecnólogos hesita em predizer as áreas da ciência que terão maior significação para a Força Aérea daqui a 10 anos. Devemos lembrar-nos do que disse certa vez o General Doolittle: "A pesquisa é como um extintor de incêndio; não se deve esperar que o fogo arda na casa para comprar um extintor!" Deve-se manter uma vigília permanente em tôdas as áreas, a fim de desenvolver todos os ramos da ciência.

A ciência não conhece fronteiras nacionais e esta é a razão por que estamos financiando a realização de pesquisa básica em qualquer parte no mundo livre. Presentemente temos 140 contratos fora dos Estados Unidos. Por exemplo, na Itália estamos financiando pesquisas em aerodinâmica de corpos em fluxo não uniforme, aero-elasticidade, fluxos transônicos e supersônicos, inclusive em torno de corpos pontudos nas três dimensões. Os contratos alemães incluem aerodinâmica-subsônica, asas em forma de anel, "vortexes" em paredes côncavas, reações atrás de fortes ondas de choque, superfícies elíticas de sustentação oscilantes em fluxos compressíveis e interações entre o som e a turbulência. Recentemente descobrimos um forte potencial em pesquisa na América do Sul e o Dr. Steinberg dará detalhes sobre essas pesquisas. A ética biológica e a regeneração de tecidos nervosos serão motivos de pesquisas no Uruguai, e a neuroquímica, no Chile. Nos próximos meses haverá simpósios internacionais no Brasil, na Argentina e no Uruguai apoiados por nós.

Na Bolívia estamos estudando a física dos raios cósmicos em um laboratório na montanha, em combinação com o M.I.T., a fim de têrmos uma melhor vista do plano de nossa galáxia, de onde provêm os raios cósmicos. Um outro Laboratório, no Peru, estuda as manchas solares.

Temos muitos contratos com os países europeus e com o Japão, havendo um intercâmbio de cientistas.

Procuramos obter o esforço de inteligências onde fôr possível obtê-las, e sabemos que em nosso país há excelentes inteligências trabalhando em pesquisas. Normalmente, a Força Aérea não pode utilizar os resultados da pesquisa básica diretamente, pois tem de esperar até que eles estejam materializados em equipamento para ser utilizado. Os cientistas e tecnologistas na indústria estão em excelente posição para fazer tal materialização.

O fato de poder a indústria trabalhar em boas condições na conversão da pesquisa básica feita nas universidades é muito importante; 85% de nossos contratos são com universidades, instituições não comerciais e laboratórios do Governo. Daí sobra 15% para a indústria.

Todavia, é atrás de gente inteligente que nós estamos. Apoia-lá-emos onde estiver: universidade, organizações, laboratórios e indústria privada.

Presentemente, as propostas da indústria ao AFOSR têm sido aceitas, na sua maioria, nos campos da aerodinâmica e propulsão, ramos que dificilmente podem ser desenvolvidos nas universidades; cremos que os contratos de pesquisa industrial devem ser passados com outros órgãos do Governo. Nosso critério na avaliação das propostas está baseado na novidade e originalidade das idéias e na competência dos homens que realizarão o trabalho.

Nosso AFOSR deve pôr nossos resultados à disposição da indústria e tratar nossos programas de pesquisas como se fossem seus próprios. Só no ano passado publicamos 1300 relatórios técnicos; cerca de metade foi republicada em jornais científicos. Tais relatórios são escritos, por cientistas, para cientistas. No futuro, esperamos publicar resumos dos trabalhos, destinados aos não-cientistas.

O público científico pode adquirir tais relatórios no "Office of Technical Services of the Department of Commerce".

A missão do AFOSR é, em nossa opinião, definida como:

- apoiar e financiar os melhores programas de pesquisa exploratória que pudermos encontrar;
- obter os resultados dessas pesquisas para o pessoal em melhores condições para utilizá-los.

É o que estamos realizando.

□ □ □

O PROGRAMA DE PESQUISA DO ARDC NA EUROPA E NO ORIENTE MÉDIO

Cel Av NATHAN KRISBERG

O ARDC reconheceu a grande importância da Europa quando o EDARC foi estabelecido em 1952.

Os seis anos seguintes de operações confirmam cada dia essa importância.

Duas são as missões da EDARDC na Europa e nos EE.UU.:

- Realizar contratos para pesquisas necessárias ao ARDC.
- Promover a ligação científica entre as comunidades científicas norte-americana e europeia.

Assim é que nos desincumbimos dessa dupla missão da Irlanda a Israel e da Noruega à Espanha.

Em toda essa área financiamos a realização de pesquisas não-secretas, básicas, e nos 16 países o EDARDC opera à base de cooperação com permissão. Obtivemos a permissão do Governo local para realizar contratos em cada país. Os canais competentes, através dos quais nós operamos, são de três naturezas: diplomática, informativa e técnica. No canal diplomático, nós entramos em ligação com a Embaixada Americana no país, explicando nossa missão. A Embaixada intercedeu junto ao Ministério do Exterior do país para que a pesquisa pudesse ser realizada. Com a permissão para operar, somos conduzidos a dois escritórios do Governo interessado em nosso trabalho: um civil e outro militar.

Entra em ação o canal de informações.

Como nosso trabalho só tem a ver com pesquisas básicas, não-secretas, conservamos cada país completamente informado de todos os detalhes de cada fase do programa. Isso é feito mensalmente, em relatórios especiais, preparados para esse fim.

Quando todas as exigências estão satisfeitas, podemos então nos dirigir às Universidades e aos Institutos, a fim de discutir detalhes com os cientistas e técnicos, o que se faz necessário como pesquisa ao ARDC. Procuramos elementos de pesquisa que se encaixem nos nossos programas e essas pesquisas devem formar uma parte de cada um deles. Procuramos gente que esteja trabalhando em assuntos que nos interessem ou que seja capaz de realizar tais pesquisas. Quando um cientista supõe que tem um idéia interessante para nós, ele nos submete uma proposta contendo detalhes técnicos e financeiros.

As propostas recebidas são selecionadas e submetidas ao ARDC para avaliação e julgamento.

As razões por que adotamos o processo de receber propostas ao invés de indicarmos um problema particular são duas:

- não poderíamos indicar direção do esforço científico em um país estrangeiro;
- os melhores resultados são obtidos quando os cientistas e técnicos estão interessados no programa de trabalho.

Após seleção das propostas, são elas enviadas ao EE.UU. a fim de que o ARDC diga, sobre cada uma:

- se ela é parte de um esforço desejado;
- se o Centro interessado a considera de valor;
- se há recursos.

Um Centro, em aprovando as propostas, nos remete os recursos necessários (o EORDC não tem recursos para esse fim) e nós podemos, então, assinar um contrato com o proponente, onde fica especificado que:

- 1) Nosso principal interesse está no trabalho técnico que necessitamos, sobre o qual um relatório técnico deve ser redigido e faz parte do contrato.
- 2) Conservaremos o Governo local informado do trabalho, sua progressão e sua finalização.
- 3) Nosso contrato abrange uma proposta feita a nós e não uma imposição de nossa parte.
- 3) Pagaremos na moeda local, cobrindo salários, despesas de viagens, despesas gerais, publicações e, em ocasiões especiais, equipamentos.
- 5) Encorajamos nossos contratantes a publicar seus trabalhos em documentos ostensivos, pois nossos trabalhos são não-secretos.
- 6) Pediremos direitos de patentes livres de "royalty" para o Governo Norte-Americano.

Em 1953, escrevemos 15 contratos no valor de US\$ 250.000,00 e, em 1958, 243 contratos no valor de US\$ 3.100.000,00. Cada contrato é da ordem de US\$ 15.000 — 20.000.

Os contratos são pequenos e bem distribuídos, sendo que o total é de 325 contratos por US\$ 6.800.000,00, dos quais 95% são com universidades.

Em relação com esses contratos, 293 cientistas estrangeiros visitaram os EE. UU., a fim de discutirem com seus colegas norte-americanos detalhes técnicos contratuais. Todos voltaram para a Europa ou para o Oriente Médio. Cerca de 500 cientistas nos visitaram no Escritório em Bruxelas e já conversamos com alguns milhares deles a serviço de nossa missão.

□ □ □

O HOMEM NO ESPAÇO

Maj Av RALPH O. GRIFFIN

Através do mundo há uma preocupação constante com a exploração do espaço e com as viagens siderais. Entre todos os fatores importantes para esses problemas, tais como propulsão, materiais, comunicações etc., o mais importante e o menos conhecido é o homem.

As naves siderais têm de ser concebidas e projetadas compensando as limitações humanas, e, para aumentar a capacidade do homem no que tange à visão, audição etc., é necessário conhecer-se a fundo essas limitações e capacidade.

Limitar-nos-emos, entretanto, a cuidar da parte da pesquisa que tem sido realizada em torno do cérebro humano.

Muito se tem aprendido através da cirurgia, mas pouco se conhece a respeito de seu funcionamento.

O homem tem feito muitos progressos no aperfeiçoamento de máquinas que realizam grandes feitos intelectuais, tais como a resolução de equações, o fornecimento de grandes quantidades de dados com enorme rapidez e geralmente aumentando a capacidade do próprio homem. Mas, nenhuma máquina é capaz de lembrar-se de informações que não lhe foram fornecidas, consolidá-las em novos esquemas e fazer novas aplicações para atender a novas situações diferentes, como o pode fazer o cérebro humano.

Daí o interesse da Divisão de Ciências Biológicas, apoiando fisiologistas, psicanalistas, neurologistas e bioquímicos, para analisarem a maquinaria mental do homem. É certo que um ataque de pesquisas por todos poderá trazer muita luz nos problemas que cercam os esforços para pôr o homem no espaço. Assim é que o programa lida com homens e animais, e, por isso, estamos apoiando os trabalhos do Dr. Jouvett da França, realizando experimentos sobre os órgãos sensoriais do homem e dos animais, e do Dr. Sen Jacober da Noruega, um neurologista e psiquiatra realizando experimentos com o registro de ondas cerebrais no piloto de aviões a jato em voo e no solo, com interessantes resultados. O Professor J. Z. Young, na Universidade de Londres, ocupa-se do trabalho de instruir a um polvo as letras, e seu trabalho inclui o efeito de certas partes do cérebro que ele pensa são responsáveis pela memória. Com o Dr. Young trabalha o Dr. Taylor, um especialista em computadores e em eletrônica, fazendo um modelo cuja capacidade de percepção e de atenção às formas aproxima-se à de um polvo. O Dr. SUTHERLAND, um psicologista, acredita que o polvo utiliza um sistema de análise e de reconhecimento das formas que é simples e mais econômico que o atualmente proposto.

Por esse motivo, nosso programa apóia estudos com formigas, abelhas, polvos e outros animais, havendo contratos com muitos cientistas, como os Drs. MORUZZI da Itália, DEEL da França, LARSSON e OSDERBERG da Suécia, KADAA da Noruega, BRADLEY da Inglaterra.

—oOo—

O Projeto "Space Track" tem como fim a observação e a detecção de todas as naves espaciais e satélites artificiais da Terra. A experiência a ser adquirida será utilizada em um futuro Centro de Controle e de Observação do Espaço.

Os métodos de detecção e de previsão da trajetória de tais naves é baseado na balística e na mecânica celeste. O primeiro passo para observar e prever a trajetória das naves espaciais em sua órbita é uma aprendizagem cujo problema é o de encontrar expressões matemáticas para tais trajetórias em função das forças fixas e variáveis. Pontos de observação na trajetória de uma nave são utilizados para a fixação das equações a um To inicial e elas são resolvidas com um computador eletrônico para o resto do tempo.

A observação e previsão, os dados devem ser os mais precisos possíveis e, no momento, depende-se

— e muito — de observações óticas; para isso, foi construído um telescópio para todo o céu, conhecido como o BAKER-NUNN, a ser instalado em Oslo na Noruega, no Novo México, na América do Sul, no Havaí, na Austrália e no Alasca.

A primeira estação será instalada perto de Oslo e será operada pelo Instituto de Astrofísica Teórica do Professor ROSSELAND que tem contrato conosco há cinco anos já.

O telescópio trabalhará durante 24 horas por dia e terá comunicação direta com o Centro Controlador em Bedford, Massachusetts.

PREVISÃO NUMÉRICA DO TEMPO

As necessidades da Força Aérea em previsão meteorológica aumentaram muito nesse época de aviões supersônicos e de engenhos-dirigidos. Ela intervém nas correções de ar em altitudes elevadas, sua densidade e velocidade, e nas correções em baixa altitude para a aproximação e o pouso.

O procedimento da previsão sinótica tem suas primeiras limitações no próprio homem, pois há um limite para a velocidade e precisão na manipulação de uma infinidade de dados, plotando-os, analisando-os e extrapolando-os para uso no futuro, usando para isso uma combinação de experiência, intuição e julgamento influenciada pela matemática e pela física.

Para resolver essas dificuldades, a Força Aérea está aperfeiçoando a chamada Previsão Numérica de Tempo.

O sistema é baseado na física e na matemática através, da determinação de uma série de equações matemáticas complexas, que representam o movimento da atmosfera dependente do tempo e todos os efeitos dêsse movimento, com dados das observações meteorológicas para fixar os valores das equações no início de um período de previsão; as equações são resolvidas por um computador eletrônico. As soluções representam o comportamento previsto para o ar e que é interpretado diretamente de elementos como o vento, a pressão, a temperatura, indiretamente de elementos como as nuvens, a precipitação e a visibilidade.

O EOARDC tem 2 contratos sobre Hidrodinâmica Técnica para o NWP na Europa. Um, com o Dr. BERT BOLIN, de Estocolmo, e outro, com o Dr. K. HINKELMANN, da Frankfurt.

Faz-se necessário desenvolver modelos matemáticos representando a atmosfera e verificar seu realismo com computadores eletrônicos, a fim de fazer predições. Um grande número de modelos matemáticos pode servir e, por isso, é necessário descobrir quais os modelos mais promissores e, através de testes, aperfeiçoar o sistema de trabalho.

O grupo de Estocolmo trabalha em um modelo de 2 parâmetros, baroclínico e que tem permitido previsão de 24 horas no Atlântico e na Escandinávia a níveis de 5 000, 18 000 e 30 000 pés que podem ser usados operacionalmente.

O grupo de Frankfurt relacionou um sistema de multicamadas, aplicável ao uso do hemisfério. Os resultados têm sido promissores a curto prazo, dando resultados muito melhores para 72 horas que o sistema normal do previsor comum.

Todavia, um sistema prático e definitivo ainda não existe. As equações empregadas são para determinados níveis e não se aplicam de modo geral. Temos, entretanto, muitas esperanças.

METEOROS

Os meteoros não são poucos, na atmosfera. Já se conhece bastante sobre a sua ocorrência para saber que a Terra recebe algumas toneladas de massa, diariamente, dêsses corpos. A densidade dos meteoros é suficiente para fazer a colisão com um engenho-dirigido ou com um satélite, com muitas probabilidades. Os satélites têm recebido e registrado o impacto de meteoros.

Os meteoros criam partículas ionizadas, no seu processo de desintegração, e ela mantém a ionização de certos níveis da atmosfera. Essa ionização é um fator importante, na propagação das ondas de rádio.

Estamos à véspera de viajarmos no espaço sideral e pouco conhecemos sobre os meteoros e seus efeitos. Estamos procurando descobrir-lhes a distribuição em volume e dimensões, bem como sua massa e composição. Procuramos saber também as características de desintegração e de ionização da atmosfera e como elas estão relacionadas com outros efeitos geofísicos.

A EDARDG tem 3 contratos sobre meteoros, com dois grupos importantes na Europa. Eles são os dos Laboratórios do Professor LOYELL, de Manchester, e do Prof. PANETH, de Mainz.

O Prof. LOYELL usa um gigantesco radiotelescópio associado a um aparelho de radar de frequência variável de 37 MC e no qual ele obtém reflexões de ondas de rádio da cauda ionizada dos meteoros.

Do retardo do eco ele obtém a altura de desintegração de meteoro. Medindo a absorção e a reflexão dos sinais de rádio em um curto período de tempo, o Prof. LOYELL determina a densidade de ionização da cauda e sua taxa de desaparecimento. Com essa informação e as fotografias simultâneas de luminosidade da cauda, ele determina o coeficiente de difusão, a temperatura e densidade da atmosfera a altitudes de 50 a 65 milhas. Pela deriva da cauda, determina os ventos e essas altitudes. Pela taxa de formação da cauda e direção da observação, determina as velocidades do meteoro e radiantes.

A frequência da ocorrência das caudas dos meteoros e as luminosidades da ionização relacionadas com as dimensões do meteoro permitem estimar a densidade de população dos meteoros em relação às dimensões.

Um segundo projeto, pelo Prof. LOYELL, estuda a taxa do influxo e a distribuição, em dimensão, dos meteoros que entram na atmosfera. A técnica é o eco do rádio — um operando nas caudas dos meteoros, usando frequências particularmente

sensíveis às densidades de ionização produzidas e feixes dirigidos. Ele procura obter dados sobre as dimensões que vão de um milésimo de polegada a algumas polegadas em diâmetro.

O grupo de Mainz estuda as microanálises quantitativas dos isótopos dos gases raros e elementos transmutados em meteoritos. Daí se saberá a idade e a origem dos meteoros e as intensidades de radiação espacial a que os meteoros estão expostos. Os primeiros resultados mostraram que os elementos transmutados nos meteoros usados como medida de radiação cósmica são definitivamente originários dos raios cósmicos, porém que a radiação cósmica, através da qual passou o meteoro em seu tempo de vida, é quase desprezível.

Esses projetos são magníficos exemplos das informações sobre o espaço, obtidos pelos europeus, com uma economia enorme e sem deixarem a Terra.

□ □ □

A CIÊNCIA AERONÁUTICA E A NATO

THEODORE VAN KARMAN

Considero uma honra ter sido convidado para falar neste banquete, pois não sou militar e não me imiscuo com a política.

Falo apenas como um cientista que por muitos anos se tem interessado na aplicação da ciência à segurança nacional. Esse interesse foi acentuado em minha colaboração com o finado Gen Arnold que achava indispensável “mobilizar a ciência e os cientistas para a segurança nacional”.

Esse ponto-de-vista fez com que eu me juntasse à NATO, há muito tempo, mas minha colaboração só teve início há sete anos atrás. O Parágrafo (2.º) do Tratado define a cooperação cultural e espiritual entre as nações-membros como uma das finalidades da “Alliance”, antes mesmo das ligações militares e políticas; assim, está no primeiro acordo assinado há 10 anos atrás, mas, nos primeiros anos, havia problemas de organização a serem resolvidos, e eles tiveram prioridade.

A culpa não cabe aos europeus, pois todos reconhecem a importância da ciência: Napoleão foi o fundador da “Ecole Polytechnique” e todas as nações têm um potencial científico mais ou menos desenvolvido e que eu muito respeito.

Em 1950 escrevi ao Sr. Robert Hovett — Ministro da Aeronáutica — sobre a possibilidade da cooperação da ciência no problema da segurança da NATO. Ele mostrou-se muito interessado, aprovou a idéia e encaminhou meu documento ao Gen Alfred Gruenther, a quem perguntei se recomendaria uma Comissão Científica para todos os campos ou se somente para a Aeronáutica. Ele respondeu que adotaria a segunda solução.

Assim, a F.A.N.A. tomou a iniciativa e uma conferência teve lugar em Washington, em janeiro de 1951. Daí saiu o “Advisory Groupe for Aeronau-

tical Research and Development” (AGARD). Dois anos depois, AGARD foi incorporada à NATO com uma Agência Oficial para o Grupo Permanente (Standing Grup), localizado em Paris.

Hoje, a NATO tem um Comitê científico diretamente responsável perante o Conselho da NATO, com um conselheiro cientista do Secretário Geral. Assim, o princípio da cooperação científica geral foi reconhecido e adotado.

As atividades do AGARD são várias e dão trabalho aos 23 delegados representando 13 nações (todas as nações, exceto Holanda e Luxemburgo). A política é traçada pelos delegados das nações designados pelos Governos-Membros.

Há um Secretariado localizado em Paris. O trabalho é realizado em Grupos (palestras ou simpósios), a saber:

- aerodinâmica
- aviação — eletrônica
- combustão e propulsão
- ensaios em voo
- estruturas e materiais
- túneis aerodinâmicos e modelos em escala
- documentação.

Os relatórios dos Grupos e Simpósios são publicados e os chamados AGARDOGRÁFICOS estão à venda para as organizações científicas. Há um trabalho importante: o MANUAL DE VOO DA NATO.

Há visitas de cientistas e permuta de documentos. O AGARD faz recomendações sobre materiais, equipamento etc. Há uma instalação de ensaio para equipamento de voo a altitudes elevadas na Grécia; há um moderno radiotelescópio em Ankara, centro de Instrução; há um túnel aerodinâmico na Bélgica; e em breve haverá um centro de pesquisa em Spezia.

Desde 1956 que um Grupo Especial faz pesquisas na ionosfera; há trabalhos importantes sobre engenhos-dirigidos, problemas de retorno e barreira térmica, motores a ar e foguetes.

Um outro Grupo Especial cuida do Caça — Reconhecimento G91.

Estou convencido de que nos próximos 10 anos a comunidade da NATO obterá u'a maior cooperação intelectual e cultural em todos os campos da ciência.

□ □ □

PESQUISAS AERONÁUTICAS NA AMÉRICA DO SUL

Prof. SAMUEL S. STEINBERG

O Professor Steinberg iniciou sua palestra declarando que, na América do Sul, afóra no Brasil e na Argentina, não havia pesquisas nos outros países. Foram esquecidos o Peru, com seu laboratório de Manobras Solares, e a Bolívia, com seu laboratório de Raios Cósmicos em Chacaltaya, fundado pelo Prof. Cesar Lattes, com a anuência do Govêrno do país amigo.

A seguir, o Prof. Steinberg enumerou os aviões que estão sendo estudados e pesquisados na Argentina, a saber:

- IA 35 — “Huanquero”, bimotor, IA19R “El Indio”;
- IA 37 — de pesquisas, monoplace, motor “Derwent”;
- IA 45 — bimotor Lycoming 0-320, de 150 hp;
- IA 46 — monomotor, com um motor 0-320, de 150 hp.

Em seguida, passou a descrever o Centro Técnico de Aeronáutica. Aqui estão suas palavras:

“O Centro Técnico de Aeronáutica é uma das instituições pioneiras em matéria de investigações científicas dirigidas em um campo altamente especializado.

Situado em São José dos Campos, cidade afastada das grandes metrópoles, em menos de dez anos de existência já apresenta apreciáveis resultados de seu esforço. Mantém dois institutos que funcionam autônomos, porém coordenados, para cumprimento de sua alta missão: o Instituto Tecnológico de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD) e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Instituição universitária “sui generis” no Brasil, para ensino e desenvolvimento industrial do País, o CTA está instalado em zona de clima salubre, em terreno que mede 4 km x 4 km, compreendendo diversos edifícios, alguns ainda em fase de construção, de formas funcionais, ligados entre si por estradas bem conservadas. É impossível dar, mesmo resumidamente, uma idéia, de todas as complexas atividades do CTA. Entretanto, algumas facetas, focalizadas a seguir, servem para revelar, eloquentemente, a seriedade e a importância dos trabalhos que ali se desenvolvem. Apoiado no eixo ITA-IDP, o CTA está realizando uma obra que, realmente, revoluciona a pesquisa e o desenvolvimento tecnológicos no Brasil.

Moldado na filosofia educacional do “Massachusetts Institute of Technology” (MIT) e do “California Institute of Technology” (CALTECH), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica é uma academia dedicada ao estudo e à pesquisa.

Escola de Engenharia de alto nível, o ITA conta atualmente com 400 alunos, sendo a maioria constituída de civis, bolsistas. Por esta razão, não está subordinado ao Ministério da Educação, dadas as suas finalidades específicas. Está o ITA dividido em quatro divisões de ensino, a saber: Curso Fundamental, Divisão de Aeronáutica, Divisão de Aerovias e Divisão de Eletrônica. Seu corpo docente compreende 20 pessoas, inclusive professores de 20 nacionalidades, alguns nomes de projeção internacional. Há pouco o ITA assinou convênio com o Ponto IV para receber seis professores (full professors) americanos especializados em: motores e turbinas; desenvolvimento de máquinas; transferência de calor; produção técnica; projetos de aviões; e energia nuclear. Ainda

como resultado do mesmo convênio, seis professores brasileiros irão aos EE.UU. aperfeiçoar-se (cursos com duração máxima de um ano), nos próximos quatro anos; receberá o ITA fundo para a aquisição de equipamentos necessários à atividade dos novos professores no Instituto. Está o ITA em entendimentos com a Comissão de Engenharia Atômica dos EE.UU., através da Comissão Nacional de Energia Nuclear, para a compra de um reator-nuclear subcrítico, que se destinará aos laboratórios de estudos de energia nuclear a serem criados.

Entrosado com as atividades do ITA funciona o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, destinado a promover a investigação científica e técnica, visando ao progresso de nossa aviação. Outra finalidade sua é cooperar com a indústria do País, para orientá-la em seu aparelhamento e aperfeiçoamento, atendendo às necessidades da Aeronáutica. Divididos em equipes especializadas, os elementos do IPD constituem os diversos departamentos que respondem por determinados setores de pesquisas e desenvolvimento técnico.

O Departamento de Aeronáutica é responsável pelo desenvolvimento do “Beija-Flor I” e de outros helicópteros para 5 lugares e convertiplanos, cujas características ainda não foram divulgadas. Sabe-se, porém, que os convertiplanos serão aeronaves capazes de vôos verticais e horizontais bastante rápidos. No Departamento de Aeronaves realizam-se, ainda, estudos básicos vários, inclusive sobre a aplicação de modernas resinas e tecidos de vidro à estrutura de aeronaves. Este Departamento inclumbe-se, também, de trabalhos técnicos de homologação de aeronaves no Brasil.

Departamento de Eletrônica: conjugado com a indústria e órgãos do Ministério da Aeronáutica; este Departamento desenvolve, sob encomenda, aparelhos e sistemas eletrônicos, como, por exemplo, o estudo da ligação direta em UHF entre Rio e S. Paulo, sem o emprêgo de repetidores. A primeira experiência foi realizada, com êxito, em fevereiro último, para a transmissão São Paulo-Rio. Faltava, agora, a prova Rio-S. Paulo, que será efetuada oportunamente. Outro exemplo, relacionado com a proteção ao vôo: os transmissores de terra, sintonizados com o avião, são geralmente de 100 watts, pesam 400 quilos e necessitam de 21 válvulas. Com o aperfeiçoamento realizado no DE, verificou-se que era possível usar transmissor de 10 watts, com peso de 8 quilos e 3 válvulas. Essa simplificação resultará numa economia de mais de 200 milhões de cruzeiros para o Ministério da Aeronáutica. Como acontece com todos os projetos desenvolvidos e aperfeiçoados do CTA, também neste caso o protótipo foi entregue a uma empresa particular para produção industrial. O CTA não cuida da industrialização dos seus projetos. Um grupo de estudiosos construiu um equipamento eletrônico denominado projeto “Minitrack” para captar sinais dos “Explorers” — satélites artificiais estadunidenses. Os sinais gravados são enviados a Washington. É o único serviço de gravação dos sinais dos “Explorers” existente no Brasil. Como se sabe, existe um grupo da Sociedade Interplanetária Brasileira, que recebe os sinais dos “Sputniks”.

Em conjugação com o projeto "Minitrack", foi construído um telescópio com capacidade de ampliação de 600 vezes.

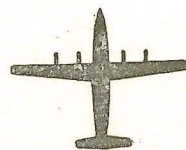
São numerosos os estudos realizados pelo Departamento de Materiais. Merece especial atenção o trabalho relativo ao aproveitamento de fontes nacionais de materiais estratégicos, como germânio, berílio, zircônio etc., de grande futuro, principalmente com a evolução da eletrônica da aeronáutica e da astronáutica. Para a extração do germânio foram feitas pesquisas com carvão nacional de Santa Catarina. Já existe um laboratório parcialmente construído, e deverá ser instalada uma fábrica-piloto nas proximidades da usina de carvão. Para a obtenção de 10 gramas de germânio, era necessário uma tonelada de carvão; utilizando-se a fuligem do carvão, obtêm-se hoje 4 gramas do mesmo elemento por quilo de matéria-prima. Outra pesquisa importante no DM é a relativa à corrosividade da atmosfera em todo o país. Sabe-se que o avião é retirado de circulação por corrosão sofrida no alumínio. Daí a importância do estudo deste assunto, para se encontrar um meio adequado de proteção.

Concentra-se no desenvolvimento de motores de diversos tipos, inclusive exóticos, como o "pulso-jato" M-60, de futuro promissor. Tal motor está sendo experimentado num sistema de combate à geada, Maringá, Estado do Paraná. São estudados também motores a imparto-jato e a turbina. O IM possui equipamento necessário para efetuar provas capazes de definir a qualidade dos motores de explosão interna: estacionários, de automóveis e de aviões. Está, ainda, equipado para realizar outros ensaios, podendo experimentar a resistência de peças e estruturas, efetuar análises diversas, estabelecer pontos de fadiga de material em diferentes condições de trabalho.

Todo o trabalho de pesquisa e aperfeiçoamento se estriba no espírito verdadeiramente universitário, cuidadosamente cultivado no CTA. Preocupa-se o Centro, séria e realmente, não só com a instrução, como também com a educação dos jovens que nele ingressam. A orientação básica consiste em dar o máximo de autonomia aos alunos, desenvolvendo nos mesmos a noção de responsabilidade e dignidade. Assim, a própria administração dos departamentos lhes é entregue, elegendo os próprios estudantes um síndico para cada bloco de 3 apartamentos. Cada apartamento abriga 3 a 4 alunos. Dentro do espírito de autodeterminação e de dignidade humana, os próprios estudantes conduzem, através do Centro Acadêmico, intensa atividade extracurricular, destacando-se a atuação do Departamento de Ordem e Orientação, que orienta os novos estudantes na vida universitária no CTA e, pelo seu Conselho, sugere penalidades a colegas que infringem as normas da comunidade. Durante os cinco anos de curso, no ITA, o estudante aprofunda conhecimentos de sua predileção e forja o seu caráter no mais perfeito instituto universitário do Brasil.

A seleção dos alunos é feita, em todo o País, mediante exames escritos realizados em 20 cidades. No corrente ano letivo, por exemplo, apresentou-se cerca de milhar e meio de candidatos. Dos 250 apro-

vados, apenas 100 foram admitidos nas vagas correspondentes. Uma vez admitido, o aluno recebe alojamento e alimentação nas residências construídas no CTA, tendo ainda uma ajuda de custo de €\$ 400,00 mensais, nos primeiros dois anos, e de €\$ 500,00 mensais, nos três anos restantes. O grau mínimo da aprovação por matéria é 65, sendo desligados os que tiverem notas inferiores a 50. Desde a primeira turma formada em 1950, diplomaram-se até agora 270 engenheiros. Para cada diplomado há três empregos a escolher, no momento da formatura."



PROGRAMA DA DEFESA...

(Continuação da pág. 45)

a ARPA, auxiliada pelo laboratório de Propulsão a Jato e a NASA (esta, desde a fundação da ARPA), fez um estudo dos sistemas de alerta para a utilização no espaço, a fim de obter um só sistema, integralizado, sem duplicação desnecessária de esforço. Em consequência, foi assinado um convênio, recentemente, entre a NASA e o M.D., para o estabelecimento de um sistema nacional de alerta.

Em sua essência, o convênio prevê a aquisição de 4 estações de detecção e acompanhamento de satélites a serem instaladas em engenhos experimentais. Duas dessas estações serão operadas pela NASA e duas pelo Ministério da Defesa.

O convênio também prevê estações para o controle do homem-no-espaco e de "minitrack", as quais serão operadas pela NASA, mas de que será beneficiário o Ministério da Defesa.

Está comprovada a necessidade da existência de dois centros de recepção e análise, trabalhando em cooperação: um operado pela NASA, especificamente para atender às exigências científicas, constituindo-se numa continuação e expansão do Centro VANGUARD, e outro operado pelo M.D. e constituído em protótipo para o que definitivamente assegurará a coordenação da vigilância para a defesa nacional; este já está sob a direção do órgão encarregado do desenvolvimento da detecção de satélites, no Centro de Pesquisas de Cambridge.

Os dois Centros permutarão entre si os dados e informações, apoiando-se mutuamente para a realização do programa nacional.

Além disso, prossegue o trabalho em um sistema de detecção de satélite, FENCE, no M.D. O fim desse sistema é o de assegurar a detecção, a identificação e a predição da órbita de todas as naves que passem sobre os Estados Unidos. Uma boa parte desse sistema já está completa — embora em sua fase experimental — e ela compreende estações de "Minitrack e Doploc", estendendo-se particularmente para o sul do país.

(Conclui na pág. 52)

O ESPAÇO E A CONJUNTURA INTERNACIONAL

JOSEPH M. GOLDSSEN (da Rand)

As realizações tecnológicas em relação ao espaço podem ser estudadas de vários pontos-de-vista.

O teologista se pergunta se a descoberta da vida nos outros planetas não interfere com os preceitos bíblicos e, com a vinda, ao mundo, de Cristo. Sua Santidade, o Papa Pio XII, em um Congresso, advertiu a Federação Astronáutica Internacional de que se devia lembrar sempre do antigo e consagrado meio para atingir o céu, embora procurando desvendar o universo exterior com suas aeronaves espaciais.

Os psicólogos e sociólogos estão preocupados com as modificações que os estudos sobre o espaço trarão à nossa maneira de pensar, às nossas escolas, à nossa cultura.

Os economistas pensam nas conseqüências para a vida econômica, para as formas de organização industrial, nas exigências de mão-de-obra e despesas das pesquisas, aperfeiçoamentos e equipamentos necessários à era espacial. O Dr. Keith Geeman, da NASA, disse que, em 1961, pedirá um orçamento de 1 bilhão de dólares.

Outrossim, os satélites meteorológicos trarão novas e importantes informações para a vida econômica. Outros se perguntam: quais as conseqüências econômicas dos satélites de comunicações? Como competirão ou suplementarão eles os presentes sistemas de TV, rádio e telefones? Até que ponto pode a indústria privada investir seu próprio capital em satélites de comunicações antecipando um lucro de investimento?

Os militares têm o problema difícil e complicado de conceber a utilidade militar, as vantagens e os perigos dos satélites e aeronaves, utilizando processos de ação ainda desconhecidos.

O advogado procura obter as leis para governar o espaço.

Concentremo-nos agora no problema de assegurar a estabilidade política.

O cientista político deve ver o espaço como um negócio mundano, mas eu creio que nosso problema não é a sobrevivência da Terra entrosada em uma luta política e militar com outros planetas, e sim o de uma luta dentro da própria Terra. Nosso trabalho, liberando o homem da Terra, é o de vencer nossos inimigos na própria Terra, seja com paz, seja com violência, sem que os combatentes destruam o planeta ao realizá-lo.

Algum dia, penso, a Terra será tão ameaçada por "extraterrenos" que os homens do planeta se unirão para combater o inimigo comum.

A luta atual — a guerra fria — não será modificada pelo desenvolvimento dos meios tecnológicos. A nova tecnologia da astronáutica incorporou-se na luta, e os resultados continuam agregados na arena política mundial.

Penso que tal ponto é muito importante: o conflito básico atual não será resolvido por meios tecnológicos e a dominação no mundo político não será alterada pelos engenhos-dirigidos modernos ou futuros.

Todavia, a União Soviética não perde uma só oportunidade de pôr ênfase em que o escrito sobre assuntos espaciais tem significação internacional, queiramos ou não.

A Rússia tem feito grandes esforços para tirar vantagens de seus bem sucedidos lançamentos de satélites; declara que possui um ICBM pronto e armas nucleares. Em sua propaganda, em sua diplomacia, ela pretende:

- convencer o mundo de que a União Soviética é atualmente a potência mais forte e mais avançada cientificamente;

- convencer o mundo de que a União Soviética deseja a paz e de que seu poder militar será utilizado no interesse da paz mundial, contra os desígnios agressivos do Hemisfério Ocidental;

- explorar as realizações dos ICBM e satélites, a fim de atingir os ONA;

- enfraquecer e dividir a coalizão do mundo livre, continuando a misturar ameaças e admoestações com gestos de amizade e utilizando-as como tática de chantagem internacional.

Os líderes soviéticos querem deixar bem nítido que — pensam — declarando suas intenções de paz, têm o poder em suas mãos para utilizarem a seu bel-prazer. Assim, procuram eles convencer o mundo de que:

- o poder aéreo com aviões está obsoleto;

- as bases americanas fora dos EE.UU. não têm utilidade e não podem ser defendidas contra engenhos-dirigidos de grande velocidade, enquanto que plataformas de engenhos são pequenas e fáceis de esconder;

- a URSS tem ICBM e que passou a capacidade predominante de poder com engenhos-dirigidos em apenas alguns anos;

- os demais países devem livrar-se das bases norte-americanas; em caso de guerra, tais bases serão destruídas e devastados os países em que elas se encontram.

A União Soviética tem explorado seu poderio e prestígio procurando intimidar nações de menor poder no mundo livre e, se possível, a própria América do Norte, ao mesmo tempo que levanta esperanças de que tais nações façam novos acordos entre si.

É difícil prever os resultados, a longo prazo, da campanha soviética. É provável que a Rússia haja obtido certo resultado na frente psicológica além dos resultados técnicos, até mesmo nos EE.UU., mas não se deve exagerar a utilidade militar imediata dos satélites como engenhos para o bombardeio.

É claro que as rampas de lançamento de satélites podem ser utilizadas com o crédito dado à Rússia de sua possibilidade de posse de ICBM. Em 2 de janeiro de 1959, Kruschew declarou que a Rússia havia usado o ICBM para lançar o satélite.

É claro que os próprios russos não acreditam em sua própria propaganda e os aliados não dão indicação de haverem mudado de atitude em relação quer aos EE.UU., quer à URSS.

Entretanto, todos sabem que o equilíbrio de poder está na possibilidade que tiverem os aliados de manter suas técnicas e ciência contrabalançadas às da Rússia.

Com o tempo, as realizações da NASA virão superar as vantagens iniciais da Rússia, quer política, quer psicologicamente. Mas, tais realizações dependerão de como nossos ONA estão integrados em nossas diretrizes políticas, ou pelo modo como seremos frustrados por indecisão, inação, guerra psicológica inepta e excessiva falação.

Não podemos controlar o mundo para torná-lo de acordo com nossos desejos. Mas devemos realizar o máximo, evitar nossos erros e explorar em nosso proveito as oportunidades que estão em nossos meios para influenciar os demais.

O Dr. John Hagen deu um exemplo das vantagens do controle dos vãos espaciais: o problema de distinguir no momento do lançamento se estamos lidando com um ICBM ou com um satélite, ou se devemos determinar se se trata de uma órbita ou um teste de engenho agressivo.

Houve uma proposta interessante, pelo Professor Myres Mc Dugal da Yale Law School, mediante a qual as nações declararariam seus planos de lançamento, a fim de haver inspeção dos mesmos antes do lançamento e de assegurar ao mundo que os lançamentos não seriam agressivos.

Caso os russos recusem um acordo para esse fim, os EE.UU. deveriam prosseguir em uma base unilateral, mostrando uma intenção real de paz. Esse é um exemplo de boa iniciativa diplomática no campo da segurança.

Ao encerrar este trabalho, devo declarar que:

1.º) É necessário que o mundo livre adquira superioridade técnica e militar sobre os inimigos da liberdade.

2.º) É fundamental que as realizações técnicas constituam a necessária base para o desenvolvimento de política e estratégia.

3.º) É a União Soviética quem ameaça o mundo, a despeito de declarar constantemente que deseja a liderança moral para a paz e a liberdade.

4.º) É de esperar e de se levar em consideração novos sucessos dos russos no espaço.

5.º) A publicidade e as declarações nos EE.UU., sobre as atividades dos EE.UU. e de outras nações no espaço, devem ser feitas a fim de causarem o efeito desejado internamente e no âmbito internacional.

O advento do homem no espaço não deve levar-nos fora do mundo. Ao contrário, ele nos conduz a estudar cada vez mais a posição do mundo, a examinar mais e mais os problemas do mundo, a necessidade de combater a guerra fria, de acertar a vida estratégia política e as ações políticas que podem evitar que os soviéticos destruam o mundo.

O trabalho com as incógnitas do nosso problema — tecnológicas, militares e psicológicas — constitui uma complicada e difícil operação. O planejamento e a coordenação exigem um esforço enorme no planejamento de integração das considerações políticas, militares, econômicas, legais, científicas e psicológicas com as decisões. É a nossa sobrevivência!

□ □ □

DEMONSTRAÇÕES AÉREAS...

(Conclusão da pág. 40)

breve estará obsoleto, caso prossiga a produção dos "B-58" e tão logo haja o "B-70", de Mach 3.

— Um "KC-135", com todo o equipamento para o reabastecimento em vôo, a 800 km/h.

— Um "Lockheed" a radar de aviso e detecção a distância de aeronaves inimigas; o aspecto externo é o do "Super-Constellation".

— Um Avro "Vulcan" que já fez demonstrações no Brasil, em abril do ano passado.

— Toda a série "Centúria" (exceto o "F-103", da Republic e o "F-107"), a saber:

— o "F-100", nosso já velho conhecido "Super-Sabre";

— o "F-101" "Voodoo", uma enorme aeronave, bem maior que os demais caças;

— o "F-102", com sua cintura de vespa e suas baías de engenhos-dirigidos "Falcon" na barriga, a fim de não perturbar a asa deltóide e seus pequenos lemes de direção, auxiliados pelos freios aerodinâmicos;

— o belíssimo "F-104", com sua pequena asa inclinada para baixo e de pequena espessura; o bordo de ataque estava convenientemente protegido para não ser alterado e não cortar algum visitante descuidado; esse é um avião realmente impressionante, pois é fácil conceber as cargas aerodinâmicas que se aplicam naquelas pequenas asas;

— o "F-105", com suas reentrâncias dianteiras para a entrada de ar do motor;

— o "F-106" da "Convair", um estágio avançado do "F-102" maior e mais pesado, mas com configuração semelhante, exceto que a "Regra da Área" de Richard Whitcomb não obrigou a adoção de cintura de vespa para a fuselagem.

CABO CAÑAVERAL

Brig Ar Eng JOÃO MENDES DA SILVA

Pousamos às 18:45 do dia 6 de abril.

O jantar estava programado para as 19:30, mas uma notícia infinitamente mais importante que o jantar foi transmitida ao Gen Donald Yates, Comandante da Base Aérea Patrick, no Sul da Flórida, pelo telefone: um SNARK deveria ser lançado dentro de dezesseis minutos, de Cabo Cañaveral.

Não havia um só segundo a perder: corremos para os carros que dispararam, a velocidade acima da máxima estipulada, para a área de lançamento do SNARK.

Todos os engenhos são lançados em direção ao mar na trajetória do polígono de lançamentos, de modo que em qualquer insucesso êle cairá, na pior das hipóteses, em terreno baldio do próprio Cabo Cañaveral, ou no mar.

O ponto central do Cabo Cañaveral dista 18 milhas do Gabinete do Comando do General Yates. Daí a necessidade da corrida em desabalada.

Outrossim, sendo Patrick uma Base Aérea Militar, tem seus aspectos estritamente militares, enquanto o Cabo Cañaveral é policiado por uma organização que é apenas para-militar e os guardas trabalham para a "Pan American Airways Inc", que contratou com a USAF a construção das facilidades e subcontratou com a RCA a fabricação dos equipamentos.

Todos que ali trabalham têm de usar suas placas de identificação para entrar em qualquer das dependências do Cabo Cañaveral e da "Patrick Air Force Base".

De longe já ouvíamos os motores do J-57 funcionando; tudo escuro, ou melhor, com pouca luz, em volta do engenho, comparado com a luz dos 6 projetores que, em linha, a 200 m do mesmo, o iluminavam em seu belo cinzento com as côres da FA.

Não nos foi explicado se aquêlê SNARK era do tipo antigo, um avião sem piloto, subsônico, ou do tipo modificado, cujo nariz é destacável da fuselagem em uma operação. Assim, ao chegar perto do alvo, ao invés de atingi-lo diretamente com a bomba no nariz, o SNARK (modificado) começa a subir, com tôda a potência. Ao chegar ao máximo de sua subida, uns 35-40 000 pés, o nariz separa-se do resto da fuselagem caindo em uma trajetória balística sobre o alvo; no resto do SNARK, as asas separam-se da fuselagem e tudo se desintegra.

A espera é ansiosa; os motores estão funcionando, o pessoal está fazendo as verificações que sô terminam 90 segundos antes do lançamento e nós estamos a 200 m, ao lado dos projetores.

A noite está belíssima e pareceu-me mais escura que as nossas noites no Brasil; Vênus, quase no centro do firmamento, está belíssima; Orion, bem visível; as demais constelações do hemisfério norte não me são familiares.

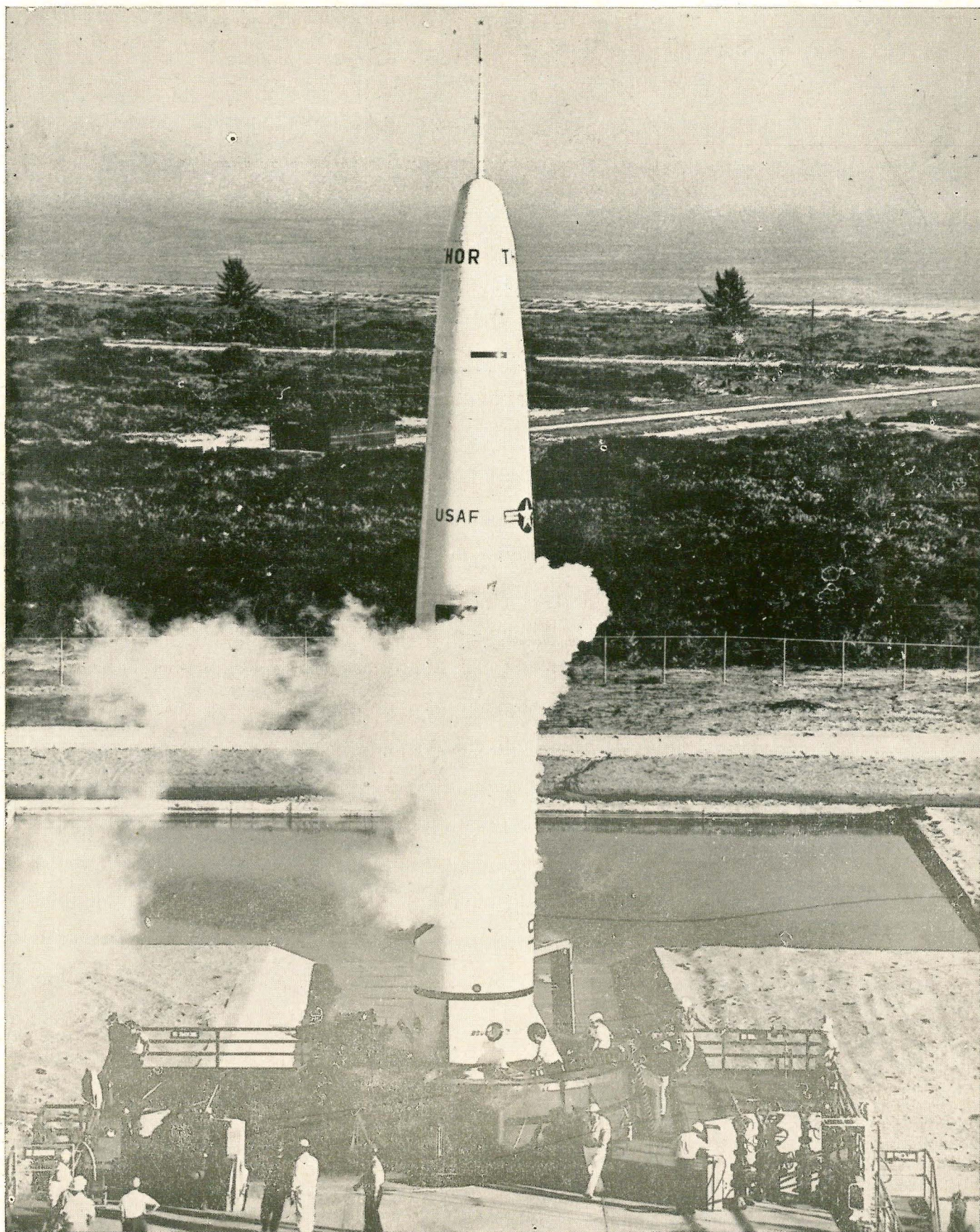
O telefone soou; o Cap americano que estava conosco foi chamado à guarita da guarda; alguns segundos depois êle veio avisar-nos de que o lançamento estava atrasado, porque havia pane no sistema de direção celeste do SNARK e também no sistema elétrico para o lançamento.

Então, o Gen Yates contou-nos que, na semana anterior, um lançamento havia sido retardado por três vêzes por pane no sistema de fornecimento de energia elétrica. Isso, como que nos desencorajou um pouco. Mas, continuávamos esperando.

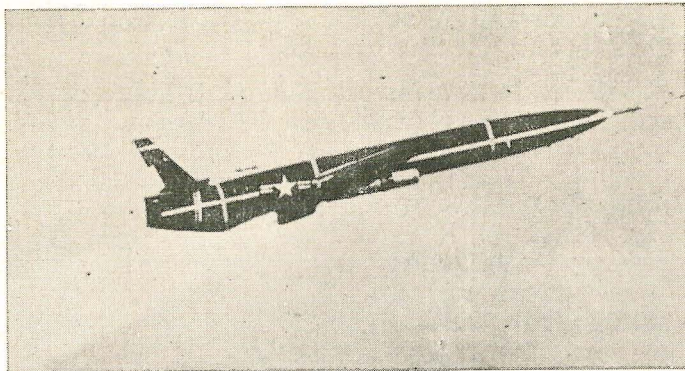
Algun tempo depois, novo telefonema; as tripulações que estavam procedendo ao lançamnetno e que eram da USAF continuavam a trabalhar até o limite do combustível que seria possível esgotar antes de suspender o teste.

Dependíamos então dos fatôres técnica e sorte para assistir ao lançamento, e, naturalmente, estávamos ansiosos que êle não falhasse.

Dentro de uns dois minutos de espera angustiosa, se veríamos ou não o lançamento daquele SNARK, ouvimos que os motores estavam acelerando para a potência de decolagem e alegremo-nos! Íamos assistir à decolagem. Mas, uns 20 segundos depois, êles diminuíram a marcha; novo e mais profundo desapontamento, pois supúnhamos que estávamos a ponto de assistir ao lançamento. Todavia, uns 10 segundos mais tarde, os motores começaram a acelerar e 60 segundos depois os motores auxiliares da decolagem foram postos a funcionar. Um grande clarão iluminou o SNARK que, sem se mover da sua trajetória regulada para 15° acima do horizonte, se deslocou rapidamente subindo e iluminando por 2 segundos a área do lançamento, quando os motores auxiliares caíram e incendiaram o capim alto nessa parte da trajetória. Mais dois segundos e o SNARK já não era mais visto no céu.



O "THOR" em preparativo para lançamento no Cabo Cañaveral



O "SNARK" em pleno vôo

Após sua decolagem, o SNARK foi seguido, praticamente, em cada pé de sua trajetória, por telemetria, verificando-se, constantemente, sua posição a fim de agir prontamente, caso fôsse necessário, com uma mudança de trajetória.

Os dois motores auxiliares são de combustível sólido, da THIOKOL, e queimam durante 8 segundos, sendo 4 no solo e 4 à decolagem. Os 2 "J-57" utilizavam "RP-1", o combustível-padrão dos motores a jato.

A pane havida — e depois o soubemos — foi no sistema da luneta, que, juntamente com o sistema de inércia, guiou o SNARK em seu vôo; a luneta é predeterminada para, a certos intervalos, procurar determinadas estrêlas e fazer o fixo, corrigindo, então, a trajetória; como o SNARK viaja a baixa altitude, o contrôle de sua trajetória tem de ser muito apurado enquanto em vôo, pois, do contrário, êle poderá perder-se.

Daí a importância de dois fatores fundamentais no lançamento do SNARK e que independem propriamente do engenho:

— o fator meteorológico, pois a presença de nuvens altas pode obstruir a tomada dos fixos pelas estrêlas e daí não ser possível a correção exata do contrôle de trajetória, especialmente nos primeiros 7 000 m de altitude;

— a correção do ângulo no qual o engenho é lançado, pois qualquer variação, por pequena que seja, poderá lançar o engenho fora de sua trajetória a ponto de ser necessário destruí-lo.

Isso, sem contar as panes no próprio engenho e nos sistemas auxiliares que são utilizados para o lançamento.

É de se notar que um engenho relativamente pequeno como o SNARK possa conter a carga final no nariz destacável, os sistemas de contrôles, os sistemas auxiliares (pois êle não tem empenagem na cauda e tôdas as modificações de trajetória são feitas nos motores e nos elerões) e 2 000 galões de combustível (quase 8 000 litros) !

No dia seguinte visitamos:

1.º O "JÚPITER". Dois motores, 1 500 milhas. Hangar abrindo e deslocando. O engenho é pôsto no

local por seções dos estágios. 2 motores e "verniers". Torre para umbelical.

2.º O "THOR". Dois motores, 1 500 milhas. O engenho, colocado em seu lugar já montado, é levantado para ser pôsto em pé. O hangar abre quando o engenho está pronto e é afastado. Fica sòmente a torre umbelical. As chamas caem sôbre 15 000 galões de água por minuto.

3.º O "THOR-ABLE". Vimos só de longe. Ia ser lançado no dia seguinte à noite e havia muito trabalho em tôrno dêle.

4.º O "ATLAS". 3 motores e "verniers". Há duas tôrres, pois em uma delas pode ser montado sòmente o primeiro estágio. Vem montado e sobe, mas o hangar tem uma parte abrindo e outra deslocando-se em pé. As chamas caem sôbre 30 000 galões de água por minuto.

5.º O "TITÃ". Vimos de longe. Devia ser lançado dois dias depois.

6.º O "VANGUARD". Vimos de longe.

7.º O equipamento de movimento para simular os 3 deslocamentos de um navio e de onde deverão ser lançados os "POLARIS". É um equipamento interessante e de lá são lançados (como se fará de submarinos e de navios), com ar comprimido, modelos de mesmas características — quanto ao pêso e às dimensões — que o "POLARIS".

8.º As "Blockhous", de onde se comanda cada lançamento em equipe; uma única pessoa não poderia fazer o lançamento de um engenho tal o número de operações a serem realizadas simultâneamente (algumas centenas foi o número indicado no momento), o que, até certo ponto, é uma garantia de que uma pessoa sòzinha não poderia fazer uma loucura e realizar um lançamento capaz de fazer confusão.

Em uma havia janelas de vidros à prova de choque, mas em outras a observação do lançamento era feita sòmente pelo radar (como na outra) e por periscópio.

Os hangares de estacionamento dos engenhos são semelhantes; as pequenas diferenças são:

- a) a posição em que o engenho chega;
- b) o modo como o hangar se afasta do engenho;
- c) se tem ou não água para apagar parcialmente as chamas.

Em função êles são parecidos; cada um dêsses hangares: tem muitos andares e elevadores para o transporte de pessoal e do material; é desenho especial do fabricante do engenho, com uns 10 a 40 m de altura, conforme a natureza dêsse engenho; constitui um problema próprio, onde tudo tem de ser protegido contra as chapas. Por exemplo, todos os fios e peças das tôrres umbelicais têm de ser protegidos com amianto e fôlhas de alumínio. As peças dêsse equipamento que serve os engenhos são, freqüentemente, projetadas e fabricadas com grande precisão, pois devem funcionar automaticamente e com muita precisão, por contrôle remoto; as peças da torre um-

belical têm de sair, automaticamente, do engenho, alguns segundos antes do lançamento do mesmo e, praticamente, ao mesmo tempo.

O engenho é prêso na torre do hangar sob tensão, para evitar o enrugamento do revestimento externo. Cada peça do mesmo é constantemente controlada até segundos antes do lançamento e essa é a única maneira de assegurar o êxito do engenho.

9.º) A grande sala de controle, na Patrick onde, por radar (televisão), telemetria e controle remoto, se tem o comando de tudo o que se passa no Cabo Cañaveral e onde vêm ter todas as informações que os engenhos remetem durante seu vôo. O oficial de segurança, encarregado de destruir o engenho em vôo, caso ele saia de sua trajetória, trabalha na sala de onde ele pode acompanhar os movimentos do engenho a cada metro de sua trajetória (não há nenhum exagero em dizer cada metro). Outrora, fazia-se o controle de posição do engenho duas vezes por segundo. Hoje, com os cérebros eletrônicos, faz-se tal controle um grande número de vezes por segundo, o que corresponde a acompanhá-lo, praticamente, cada 3 pés de sua trajetória.

Acabadas essas visitas, fomos almoçar. No início da refeição vem a notícia: oito horas após o lançamento o SNARK havia atingido seu alvo ao longo da Ilha de Ascensão, percorrendo, em oito horas, os 8 000 m do polígono de lançamento.

Histórico do Polígono. Custo.

As várias Bases.

O equipamento dessas bases.

Os motivos físicos do polígono: lançar no mar com controle pelas ilhas. Em nossa opinião:

- a) o motivo físico, correto;
- b) a segurança: proteção do Canal do Panamá, regulando cada engenho para o alvo que se deseje dentro da possibilidade do engenho;
- c) o político: a proteção das linhas de suprimento do Hemisfério Ocidental, pois o polígono protege todas as Américas.

Comentário Geral:

Somente um país com uma grande indústria, avançada ciência e competente tecnologia será capaz das realizações que vimos em Patrick e Cabo Cañaveral.

Existe, no Cabo Cañaveral, um grau muito adiantado de aperfeiçoamento, que será difícil de reproduzir em qualquer outra parte.

A metalurgia, a eletrônica, a meteorologia, a aeronáutica, a astronáutica e outras ciências independentes estão aqui representadas em grau que não atingiremos no nosso país em menos de 15 anos, pelo menos, em nossa opinião. Um engenho é todo em aço inoxidável, rebitado a solda elétrica, com complexísimos instrumentos e, mesmo assim, quando um acontece de ser um insucesso, é possível detectar exatamente a causa, embora tudo seja destruído em chamuscas.

O equipamento auxiliar é outra maravilha indiscutível, complicada e delicada.

Todavia o mais importante é o intrincado, sensível e difícil sistema eletrônico de controle e de que depende, em parte, o sucesso do engenho. Em nossa opinião esse é o mais difícil porque ele age a distância, como 8 a 10 000 km !

"Patrick Air Force" é um centro de pesquisas e estudos e não uma base operacional de lançamento de engenhos que de lá podem ser lançados, se houver necessidade. Mas não é essa a finalidade. Os engenhos são fabricados em empresas especializadas, bem como os hangares; as "blockhous" são construídas nas Bases Aéreas de lançamento e nelas instaladas as salas de controle. A tendência é para pôr tudo no subsolo, a fim de camuflar as Bases Aéreas e evitar o impacto direto sobre as mesmas por engenhos inimigos, não só pela destruição em si, como também pela radiação.

Outrossim, nas Bases Aéreas Operacionais esses engenhos serão lançados em muito menos tempo que em Cabo Cañaveral.

O Brasil, na sua presente conjuntura, está longe de poder realizar, por seus próprios meios, engenhos como os Estratégicos que são ensaiados na "Patrick Air Force Base", mas eles seriam extremamente importantes para a nossa defesa e a nossa participação no avanço da astronáutica.

Por isso, achamos que devemos começar com urgência a pôr o problema em equação e a realizar sua execução o mais prontamente possível. Quinze anos a partir de hoje não constituirão mais um retardo de quinze anos e sim de (quem sabe ?) trinta anos, um século ou toda uma civilização: só Deus sabe !

□ □ □

CONGRESSO MUNDIAL...

(Continuação da pág. 10)

deria ser medida ao microssegundo, dando assim uma possibilidade para ser verificado se, na realidade, tais radiações se deslocam à velocidade da luz. Tal teste, disse ele, provaria que o grande mestre estava certo e que as possibilidades de erro são da ordem de 0,001 %!

O Dr. Teller teceu inúmeras considerações sobre a importância do estudo do espaço, não só para a aeronáutica, a astronáutica e a atomística, como também referiu-se à sua importância como um fator de incomensurável importância na defesa da civilização. E concluiu seu discurso dizendo que tal estudo deveria ser empreendido pela colaboração internacional de todos quantos estejam interessados na paz mundial, escopo dos países ocidentais, mas que esses países devem lembrar-se de que dominará o mundo quem dominar o espaço, isto é, quem realmente puder colocar satélites em órbita com objetivos e meios de ataque e defesa.

(Conclui na pág. 17)

Demonstrações Aéreas

no Congresso Mundial de Vôo

DEMONSTRAÇÃO AÉREA DE AERONAVES MILITARES NO POLÍGONO DA BASE AÉREA DE NELLIS, INDIAN SPRINGS

Brig Ar Eng JOÃO MENDES DA SILVA

O Secretário da Força Aérea, Sr. James H. Douglas, chegou ao palanque onde já nos encontrávamos em companhia de autoridades e delegados, precisamente às 10:02 horas.

Imediatamente o Brig Gen James C. McGhee, Comandante da Base Aérea de Nellis, fez uma ligeira alocação de boas-vindas ao Secretário Douglas, às autoridades e aos Congressistas.

As 10:10 horas, passaram os "F-84F Thunderstreaks", da NATO, em formação cerrada sobre os palanques.

As 10:13 horas, teve início a demonstração dos aviadores da China Nacionalista, pilotando aviões "F-86 Sabrejets". Eram nove aviões ao todo, em formação "Diamante", e realizaram numerosas acrobacias em conjunto e isolados, descritas por um Oficial da Força Aérea ao microfone. Aliás, todas as demonstrações havidas foram sempre descritas em todos os detalhes para que os assistentes pudessem ter uma noção exata do que se passava, pois às vezes, em virtude da velocidade dos aviões, era difícil perceber-se, sem aviso prévio, u'a manobra aviatória. Acreditamos que esses aviadores Chineses tenham tido um adestramento intenso, pois a demonstração feita foi soberba e, em se tratando de nove aviões, exigiu um alto grau de pilotagem.

As 10:30 horas, passaram dois aviões "RF-101 Voodoos" em direção perpendicular à linha dos palanques, fazendo fotografias aéreas a 30 metros (cem pés), à velocidade de 800 quilômetros por hora (500 milhas). Cópias tiradas foram distribuídas antes do término da demonstração.

Das 10:32 às 10:47 horas, a equipe acrobática dos "Thunderbird", voando em aviões "F-100 Super-sabres", realizou acrobacias em conjunto, com a perfeição de manobras já mostradas em demonstração no Brasil.

As 10:50 horas, aviões "F-100 Super-sabres", do Comando Aéreo Tático Norte-Americano, atiraram em um alvo "Redbird" rebocado por um "B-57".

As 10:52 horas, essas mesmas aeronaves fizeram várias manobras em vôo, mostrando suas possibilidades como aviões de caça e interceptação, de apoio a tropas terrestres e de bombardeio com armas convencionais e nucleares.

As 10:57 horas, um dos aviões "F-100", ainda do Comando Aéreo Tático, disparou um engenho-dirigido ar-ar, "GAR-8 Sidewinder". Esse engenho foi utilizado durante a crise de Formosa, com grandes resultados.

As 10:59 horas, essas mesmas aeronaves fizeram uma demonstração de bombardeio a baixa altitude pelos dois sistemas conhecidos, atirando bombas nucleares e convencionais. Como se sabe, em ambos os sistemas a aeronave bombardeadora já se encontra longe do objetivo quando sobre ele caem as bombas.

As 11:01 horas, quatro dessas aeronaves jogaram bombas de "napalm" sobre objetivos no solo, adrede preparados, acertando com grande precisão e mostrando o grau de aperfeiçoamento dos visores de lançamento.

As 11:03 horas, dois "RF-101 Voodoos" fizeram uma passagem à velocidade supersônica, a fim de demonstrarem a possibilidade de novas câmaras de fotografias de velocidades supersônicas.

As 11:04 horas, um "F-101B Voodoo", do Comando Aéreo de Defesa, lançou um engenho-dirigido ar-ar "MB-1 Genie" para a interceptação simulada de uma aeronave inimiga. O "Genie" comporta uma ogiva nuclear.

As 11:05 horas, foi a vez de os "F-101" fazerem demonstração de bombardeio a baixa altitude.

As 11:09 horas, passou uma esquadrilha de 5 "F-102 Delta Daggers" que, após um mergulho, lançou um estrondo sônico sobre os espectadores.

As 11:11 horas, esses mesmos "F-102" fizeram demonstração de lançamento de engenho-dirigido.



Foto tirada por um "F-101, VOOODOO" da Mac Donnel, a 500 mi/h e a 30 m de altitude. Note-se a nitidez nos detalhes.

As 11:13 horas, um "F-104 Starfighter" fêz uma interceptação à velocidade de quase Mach 2 contra 4 aeronaves "inimigas", "F-100". Essa foi uma demonstração impressionante pela rapidez com que o "F-104", após sua passagem sobre os palanques, conseguiu chegar à altitude de 15 mil metros, onde se encontravam os "F-100".

As 11:15 horas, os "F-104" demonstram sua capacidade como aeronave de apoio a tropas terrestres, destruindo alvos no solo com tiros de canhão "Vulcan".

As 11:17 horas, um "F-104" Etarfighter" lançou um engenho "HVAR" e, em seguida, atirou no encalço do mesmo um engenho-dirigido ar-ar "GAR-8 Sidewinder", de atração por raios infravermelhos e que acertou em cheio no "HVAR".

As 11:19 horas, um "F-105" fêz uma passagem baixa, deixando violento estrondo sônico e, às 11:21, fêz uma demonstração de bombardeio a baixa altitude com arma nuclear, pelos processos já indicados anteriormente.

As 11:23 horas, um "F-106" fêz uma passagem baixa, provocando forte estrondo sônico.

As 11:25 horas, um "F-100", do Comando Aéreo Tático, fêz o lançamento simulado de três armas nucleares em estilo de pinhão, a 45 graus, 90 graus e 110 graus, mostrando o grande rendimento de seu trabalho.

As 11:27 horas, passou um "KB-50J" reabastecendo três "F-100", em voo.

Às 11:29 horas, um "C-130", aeronave pesada de Transporte Militar a Turbo-Hélice, fez um pouso curto em frente aos palanques e em seguida decolou. Foi realmente impressionante como uma aeronave dessa envergadura pôde realizar tal trabalho no terreno à nossa frente.

Às 11:31 horas, um "RB-66", aeronave de reconhecimento da Douglas, realizou fotografias noturnas, lançando para isso bombas de iluminação. O poder de tais bombas é tão grande e a luminosidade resultante é de tal envergadura que momentaneamente pareceu haver maior número de sóis no céu.

Às 11:33 horas, passou uma esquadrilha de "B-47" e, às 11:36, uma de "B-52".

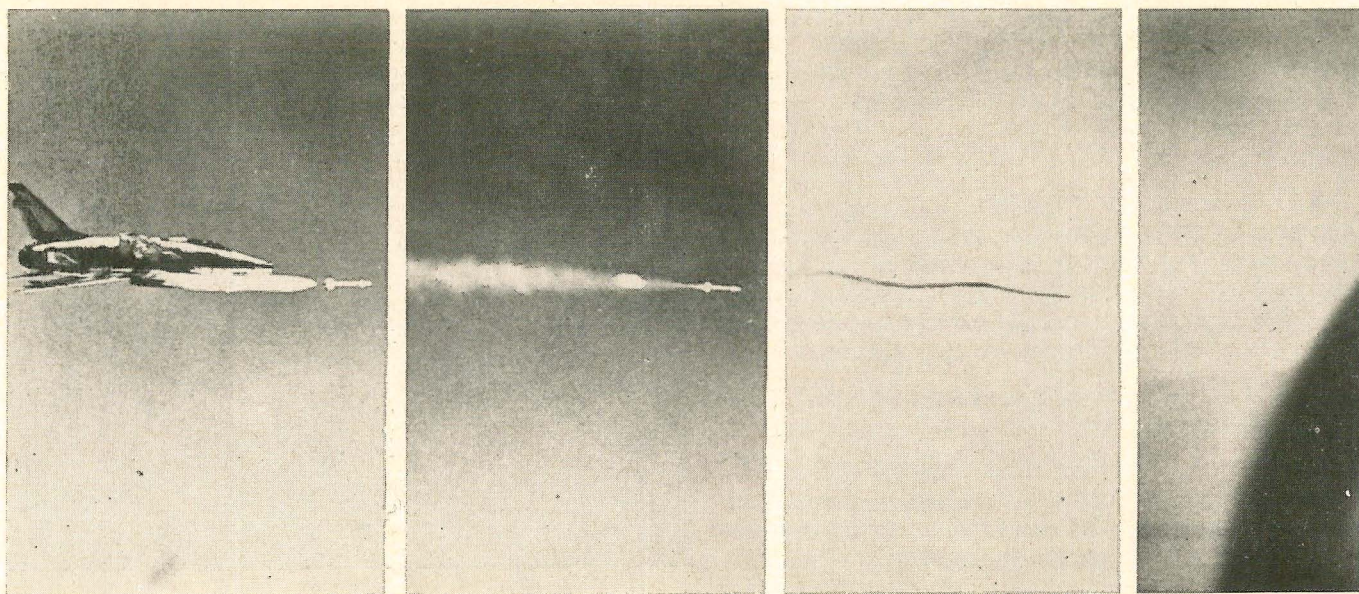
Às 11:37 horas, houve uma impressionante demonstração a baixa altitude, de reabastecimento de uma "B-52" com uma "KC-135". O mais importante dessa demonstração é que ela foi realizada a baixa al-



Um "F-100" passando



O "B-58 HUSTLER", da "Convair", em desfile



Um "F-100 Super-Sabre" lança um FALCON

titude. Como medida de precaução, entretanto, não foi feita a ligação entre as duas aeronaves que voavam uma atrás e abaixo da outra, a distância e altitude necessárias à operação.

Às 11:39 horas, uma "B-52" lançou uma bomba de 4 toneladas em alvo previamente fixado.

Às 11:41 horas, passaram, baixo, dois "B-58", deixando sobre os espectadores o mais violento dos estrondos sônicos percebidos.

Às 11:43 horas, tiveram início as abrobacias pelos aviadores Italianos, em aeronaves "F-84F".

Às 12:00 horas, passou uma esquadrilha de bombardeiros "Vulcan", da RAF.

Às 12:10 horas, foram realizadas acrobacias por pilotos Holandeses, voando em aeronaves "F-84".

Às 12:26 horas, os "Blue-Angel" realizaram suas belíssimas demonstrações de acrobacias, voando em aeronaves "F-11F". Essa foi a última demonstração do programa, e estávamos satisfeitos pela oportunidade de ver tanta exibição de técnica e de arrôjo.

DEMONSTRAÇÃO MILITAR PÚBLICA

O Congresso Mundial de Vôo foi iniciado, em Las Vegas, Nevada, a 12 de abril, com uma demonstração aérea pública, por aviões militares, uma visita aos stands, somente para repórteres especializados, e um vôo no "DC-8".

Às 09:00 horas da manhã, sob um céu azul e seco, já uma multidão de 30 000 pessoas se encontrava no triângulo de tiro de "Indian Springs", onde a Base Aérea de "Nellis" realiza seus exercícios.

A demonstração teve a duração de 2h30 e incluiu não somente demonstrações de acrobacias por pilotos de vários países, como também bombardeios simulados com Bombas "H", lançamentos de engenhos-dirigidos ar-ar, ar-solo, e de bombas de "napalm".

Nove pilotos da China Nacionalista fizeram uma bela demonstração de acrobacia de precisão, juntos, em "Sabre" F-100, a velocidades supersônicas.

Eles vieram especialmente de Formosa para o Congresso e contribuíram extraordinariamente para o

brilho do espetáculo. Demonstração semelhante temos assistido no Brasil com a Esquadrilha de Fumaça da Escola de Aeronáutica (embora bem menores o número de aviões e a velocidade operacional), com pilotos da FAB em "Gloster" e com 4 pilotos americanos, também em "Sabre" F-100; todavia, o espetáculo é mais impressionante com 9 aeronaves.

A Fôrça Aérea Norte-Americana fez uma perfeita demonstração de bombardeio com bombas "H" simuladas pelos dois métodos já conhecidos dos nossos pilotos militares:

— em um, o "B-52" (ou "B-47") sobe em um ângulo de 45°, lançando a bomba em seu alvo ao fim da subida e, fazendo uma curva de Imelman, afasta-se do mesmo, enquanto a bomba o alcança;

— no outro, o avião lança a bomba na vertical do alvo, subindo; faz então a curva e, enquanto esta cai sobre o alvo, ele se afasta do local.

Houve uma bela demonstração de reabastecimento em vôo por um avião-tanque "KB-50J", alimentando de combustível um "B-47" e um "F-86"

e escolta. Dessa forma, as aeronaves modernas podem ser mantidas em vôo durante o tempo que a trilhação, o motor e o avião poderem aguentar sem problemas (entre os quais nós), Ten Cel Chuck Yager e outros.

Outra magnífica demonstração foi feita por um sistema "SIDEWINDER" contra um alvo, acertando-o em cheio, após ter sido atraído ao mesmo pelo equipamento de infravermelho de que é dotado.

Duas aeronaves de reconhecimento fotográfico RF-84" passaram sobre o público que, após a conclusão do "show", pôde examinar, em pavilhão especial, as fotos tomadas. Depois, os jatos iluminaram artificialmente uma enorme área à frente dos espectadores, para serem feitas fotos noturnas. Vinte e cinco bombas e 208 cartuchos de "flashes" foram utilizados para

esse trabalho. E desse modo os espectadores ficaram sabendo como se ilumina um alvo inimigo, para serem tiradas fotografias que, durante o dia, seriam difíceis de serem obtidas.

A "barreira do som" foi atravessada muitas vezes sobre a multidão.

O vôo no "DC-8" teve a duração de 1h50 e a finalidade de mostrar a aeronave aos 67 convidados que dele participaram; foi realizado um programa de televisão com os Srs. Donald Douglas Jr., Edward P. Curtiss, Jaqueline Cockrane, convidados de inúmeros países (entre os quais nós), Ten Cel Chuck Yager e personalidades do mundo aeronáutico. O vôo realizou-se a 17 000 pés e a 900 km/h. O "DC-8" é uma beleza de aeronave: calma, tranqüila, sem vibração e sem excesso de ruído.

DEMONSTRAÇÃO DE AERONAVES CIVIS EXIBIÇÃO



Aviões em exibição no "Mac Carran Field", em Las Vegas. Vêm-se: o "F-106" (deltóide da Convair), o "F-104" da Lockheed, o "F-101 VOODOO" da Mac Donnell, o "F-102" da Convair e o "F-105" da Republic. À frente, vêm-se: o "B-52" e o "KC-135" da Boeing, o Connie, o Avro "Vulcan", o "DC-8", o "Convair 880" e outros aviões.



Exibição a céu aberto, nas vizinhanças do "Convention Center". Vêem-se: o "Snark", o "Thor-Able", o "Atlas", o "X-15", o "Thor" e outros engenhos e aviões.

Em Las Vegas, somente nos meses de dezembro a fevereiro é que chove e, assim mesmo, 5 cm de água por ano. É o deserto mesmo, sem árvores, com rios secos, com a terra esturricada.

A demonstração pública de aeronaves civis foi uma beleza, não obstante um sol intenso compensado por uma brisa forte e constante.

Um "C-47", com um jatinho na barriga, mostrou suas qualidades acompanhadas com as de outro, voando ao lado e sem jatinho.

Um "Electra" passou com um motor parado, sereno que era uma beleza.

Dois "Convair-540", um da FANA e outro feito pela "Canadian Aircraft" sob licença fizeram demonstrações com um motor só e pararam 6 segundos após as rodas terem tocado o solo, no pouso.

Um "Gruman" anfíbio fez uma bela demonstração de decolagem e um "F4AN" fez uma exibição de

lançamento de 5 000 galões (17 500 litros) de água na pista.

Depois, mostraram suas qualidades visíveis do solo um "DC-8" e um "Convair 880"; outras aeronaves fizeram algumas passagens.

Na exibição a céu aberto, vimos:

— Um "B-58", que também voou na demonstração só para os congressistas. Cada motor do B-58 (os J-59) tem cinco metros de comprimento com um metro e meio de diâmetro. São 4. Em exibição, no mesmo local, o equipamento usado pela tripulação de 4 homens do "B-58" da Convair.

— Um "B-47", a melhor aeronave que no Brasil conviria, em nossa opinião, ao trabalho em qualquer missão de sua especialidade; é um hexamotor de que os EE.UU. fabricaram mais de 2 000, mas que em

(Conclui na pág. 30)

O Programa da Defesa do Espaço

Organizado

Pelo Departamento de Defesa

Almirante JOHN E. CLARK

A "Advanced Research Projects Agency" (ARPA), tem planos para o emprêgo do espaço, a fim de assegurar a defesa dos Estados Unidos e do mundo livre. É extremamente importante para nós que toda a Nação Americana tenha conhecimento dos problemas com que nos defrontamos, porque nossos esforços para resolvê-los dependem enormemente da capacidade de nossa coletividade.

Os Estados Unidos lançaram já vários satélites, alguns deles ainda em órbita, e um asteróide em órbita no Sol. Igualmente o fizeram os russos.

O fato de ter cabido à União Soviética a primazia no lançamento do primeiro satélite artificial da Terra causou forte impacto emocional no mundo inteiro, e isso revela não só a defesa de prestígio internacional, como também haver êsse país iniciado um programa perfeitamente integralizado, militar, científica e politicamente, para obter superioridade no espaço.

O lançamento do primeiro satélite artificial pela Rússia poderia ter trazido para o mundo comunista o domínio do espaço, não fôssem os Estados Unidos capazes de realizar, como o fizeram, feitos semelhantes. Os dirigentes russos estão procurando colocar uma nave sideral pilotada o mais rapidamente que puderem, tecnologicamente falando. Recentemente, o presidente da Academia Soviética de Ciências anunciou que um homem, provavelmente um russo, irá à Lua e aos planetas mais aproximados da Terra nos próximos sete anos. Naturalmente que consideramos êsses empreendimentos altamente ambiciosos, mas não visionários, ou como, meramente, um esforço científico.

A organização russa no que tange ao programa do espaço não é perfeitamente definida. As partes que cabem à Academia de Ciências, de um lado, e ao Ministério da Defesa, de outro, não estão perfeitamente definidas, mas isso não deve, em hipótese nenhuma, confundir nosso raciocínio na apreciação do valor militar e científico que indubitavelmente têm os empreendimentos soviéticos já realizados e os programas anunciados. No mais alto escalão da hierarquia soviética, há um grupo de dedicados co-

munistas que pode, sob o mais protegido segredo do mundo, organizar um programa cujas finalidades políticas e militares sejam estipuladas pelo Kremlin.

Não podem ser comparados os processos russos para a realização de empreendimentos com os americanos. Outrossim, pode-se notar que há sempre um toque de malícia e um certo espírito de iniciativa em tudo que fazem os russos.

Os Estados Unidos por seu lado, sendo uma democracia, não desejam superar quem quer que seja na Terra ou no espaço; em consequência, suas atividades no espaço não são destinadas a prejudicar qualquer outra nação ou a maneira de viver de qualquer povo.

Para demonstrá-lo, os Estados Unidos estão dependendo persistentemente esforços no sentido de ser assegurada a paz mundial, embora se mantendo em condições de fazê-lo através de um elevado grau de segurança nacional. Daí haverem programas civis e militares concernentes ao espaço.

O programa civil é conduzido pela "National Aeronautics and Space Administration" (NASA) e o programa militar pela "Advanced Research Projects Agency" (ARPA). A decisão sobre o programa final e as relações entre as duas agências cabe ao Presidente da República assessorado pelo "National Aeronautics and Space Council" (NASC).

A dualidade de organização referente ao espaço e constituída pela existência da NASA e da ARPA reflete exatamente o interesse civil e militar no espaço.

De um lado, o espaço é um desconhecido ilimitado que explorará nossas energias nos séculos vindouros. De outro lado, o espaço é uma extensão da Terra, do Mar e da Atmosfera que já contém nossas Forças Armadas.

A NASA tem por missão explorar o espaço do ponto-de-vista científico, na conformidade dos objetivos nacionais de uma democracia. A ARPA tem por missão descobrir novas maneiras de proporcionar adequada defesa do território Norte-Americano

e de seus aliados, utilizando para isso o espaço, o que pode ser feito com maior rendimento do que por terra, por mar e pelo ar.

Para a ARPA o espaço não é um ambiente para descoberta de novos fenômenos naturais em si próprios, mas aquele em que se possam realizar novas e melhores aplicações militares, novos meios para impedir uma tática, para comunicar a alerta às nossas forças, para defender ativamente nossa nação. Para a ARPA o espaço não é um projeto, mas são projetos os empreendimentos que poderemos realizar nêle. Realizamos pesquisas avançadas para aplicações militares do espaço, a fim de atender às necessidades e às ordens de nossos chefes militares. Tais necessidades, como, por exemplo uma comunicação instantânea global, não apareceram porque nós havéssimos aprendido a lançar naves espaciais. Ao contrário, elas existem há muito tempo. As naves espaciais apenas cristalizam um modo melhor e mais econômico para atender a essas necessidades.

A aplicação do espaço para atender a necessidades militares exige uma organização colocada em alto escalão governamental e dotada de gente com elevada competência técnica. Acreditamos que a ARPA venha obedecendo a êsse critério, desde sua organização, em 7 de fevereiro de 1958. Na recente reorganização do Ministério da Defesa, pode ser verificado que não houve importante modificação na organização da ARPA, que continua sendo a agência responsável pela pesquisa aplicada e o desenvolvimento de projetos especificamente assinalados pelo Ministro da Defesa. Tais projetos estão sob a supervisão e coordenação do Diretor de Pesquisas do Ministério da Defesa, da mesma forma que outros órgãos do dito Ministério.

A ARPA pode estender suas atividades a todos os campos onde haja projetos científicos e técnicos; assim é que ela pode realizar contratos com órgãos do Ministério da Defesa, outros órgãos do governo, pessoas físicas, entidades educacionais, firmas particulares e instituições de pesquisas.

A ARPA pode adquirir ou contratar pesquisas, desenvolvimentos, aperfeiçoamentos e ensaios, bem como equipamento, no interesse dos projetos que lhe são designados; êsses métodos de operação são necessários em face da urgência, da importância e do dinamismo de tais projetos.

Até o presente, a ARPA tem realizado seu trabalho atribuindo a organizações do Ministério da Defesa partes de seus projetos para serem executados diretamente ou no interesse da Agência; apenas alguns casos têm sido tratados com outros ministérios ou órgãos governamentais.

No interesse do serviço, os projetos são atribuídos ao mais baixo escalão capaz de realizar o trabalho, isto é, a unidade que tem as necessárias facilidades em pessoal e equipamento para completar o projeto ou parte dêle. Assim é que, ao invés de solicitar ao Subsecretário que, por sua vez, determinaria a realização do trabalho em escalão abaixo, a ARPA contrata diretamente, por exemplo, o "Air Research and Development Command" da Força Aérea, ou o "Army Ordnance Missile Command" do Exército, ou

o "Chief Signal Officer", igualmente do Exército, o "Bureau of Ordnance" e o "Office of Naval Research", ambos da Marinha, e o "National Bureau of Standards" do Ministério do Comércio.

O Ministro interessado e o "Joint Chiefs of Staff" são participados do projeto atribuído à ocasião da distribuição. Tal processo é eficiente e rápido.

Normalmente os projetos atribuídos à ARPA pelo Ministro da Defesa podem ser divididos nas seguintes categorias:

- 1.^a — aqueles que, pela sua natureza avançada, não podem ser identificados com a missão específica de um dos Departamentos do Ministério da Defesa;
- 2.^a — aqueles que atendem a uma missão na qual um ou mais dos Departamentos do Ministério da Defesa podem ser interessados;
- 3.^a — aqueles que por motivos vários podem ser realizados por uma agência que não esteja subordinada ao Ministério da Defesa.

A pesquisa nessas áreas de atividade deve utilizar-se completamente das possibilidades Norte-Americanas. Ela não pode ficar limitada a uma parte do pessoal e do equipamento de nosso laboratório que esteja sendo empregada por um dos departamentos do Ministério ou por uma companhia. Nós não nos devemos privar do valor tradicional da descentralização militar e garantir uma direção eficiente, se desejarmos tirar partido de todas as possibilidades em pessoal e equipamento à nossa disposição.

Nesse particular, nossos projetos são divididos em duas grandes categorias:

- 1.^a — trabalhos realizados por nossas próprias possibilidades em pessoal e equipamento;
- 2.^a — trabalhos contratados.

No caso do trabalho contratado, a organização governamental em contato com o contratante aja como representante da ARPA, solicitando preços, apreciando o valor do contratante, preparando o contrato e o administrando; em certos casos, nós mesmos na ARPA fazemos êsse trabalho de seleção do contratante, solicitando então à organização governamental que negocie, prepare e administre o contrato para nós.

Essa é a maneira como a ARPA organizou o seu serviço.

Nosso problema no espaço é o de obter a melhor organização possível para cumprir nossa missão. A história das realizações tecnológicas americanas e o evidente progresso diário de todos os lados são testemunhos do alto nível científico e técnico de nosso país.

O problema de acelerar o avanço de nossa posição tecnológica consiste em aplicar todas as possibilidades, eliminar todas as perdas pela duplicação, pela falta do devido esforço e evitar que o desperdício venha a prejudicar o todo.

Através de nosso método de operação na ARPA, estamos procurando mobilizar a enorme capacidade

do Ministério da Defesa sob a disciplina da organização, o necessário planejamento de longo alcance com prioridades para assegurar a liderança militar no espaço.

A ARPA foi criada no momento em que os rusos faziam demonstrações impressionantes sobre a propulsão dos engenhos-dirigidos. Em face disso, a partir do primeiro dia de trabalho procuramos delinear projetos e propostas, no campo da propulsão, que nos permitissem um salto de grande valor e não pequenas frações de salto. No dia 15 de agosto de 1958, instruções foram emitidas, consistindo no "projeto SATURNO", cuja finalidade é a construção de um motor lançador de 1 milhão e meio de libras de empuxo e constituído de um conjunto de motores de engenhos-dirigidos do tipo intercontinental balístico. Tal motor deverá ser ensaiado no outono de 1960, isto é cerca de 2 anos após a iniciação do programa.

O princípio de construção de motores constituídos de um conjunto de outros já aprovados fêz-nos ganhar mais de dois anos e com a metade da despesa, em relação ao que asseguraria a mesma tração sendo um só motor.

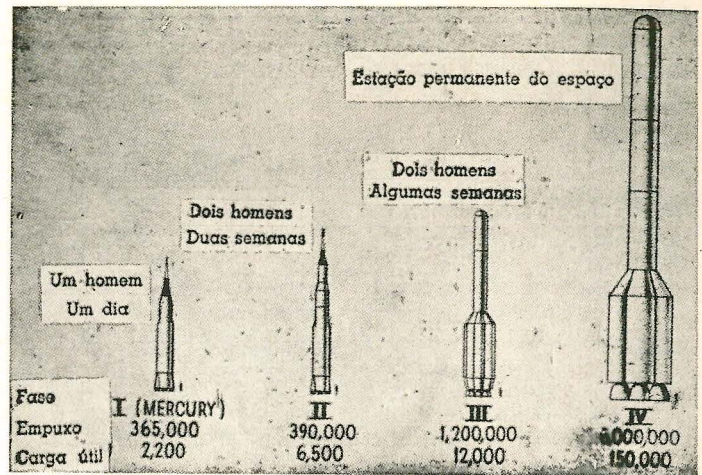
Em 29 de agosto de 1958, a ARPA emitiu instruções sobre um programa para a obtenção de elevados níveis de energia em altitude. Esse programa deverá ficar pronto ao mesmo tempo que o do projeto "Saturno".

Esses dois programas deverão permitir-nos a colocação de 25 000 libras de carga útil em uma órbita nominal de 300 milhas náuticas. Acreditamos que estas serão as possibilidades de lançamento e de implantação em órbita que os Estados Unidos deverão ter dentro de 2 a 3 anos.

Além disso, e constituindo parte do programa avançado de propulsão, em 17 de abril de 1958 a ARPA solicitou à Força Aérea que projetasse e desenvolvesse um motor-foguete de câmara única para 1 milhão de libras de empuxo. Acreditamos que tal motor venha a estar pronto para utilização dentro de 5 anos e nos vai permitir realizar um motor de 6 milhões de libras de empuxo em um conjunto de 6 motores do tipo tratado. Esse projeto está sob a direção da NASA. Um motor de 6 bilhões de libras poderá equipar um engenho-dirigido de vários estágios, o último sendo uma carga útil de 200 mil libras a ser colocada em uma órbita a 300 milhas náuticas, ou então ele nos dará a propulsão necessária para operar naves espaciais pilotadas para a defesa do mundo livre.

Dessa forma, a NASA e a ARPA têm em desenvolvimento dois grandes saltos no setor da propulsão: o primeiro é o lançador do ATLAS, com 350 000 libras de empuxo para um de 1 500 000 libras; o segundo é de 1 000 000 para 6 000 000 de libras de empuxo.

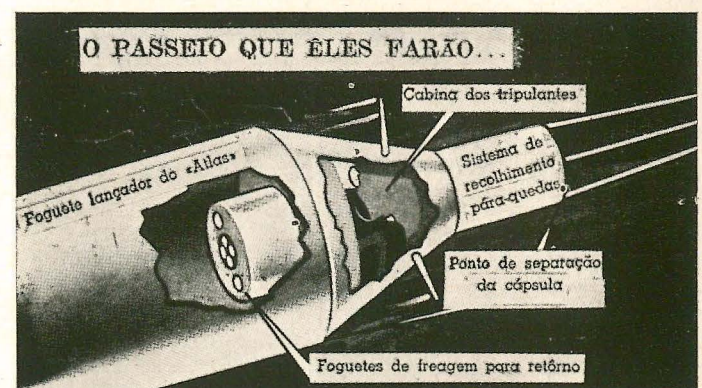
Todos esses sistemas de propulsão são destinados primariamente ao lançamento de naves espaciais. Antes de termos a possibilidade de manobrar satélites, colocando-os e retirando-os de órbita, ou para manobrar naves espaciais no espaço solar, devemos



Quatro sistemas de propulsão no Projeto SATURNO

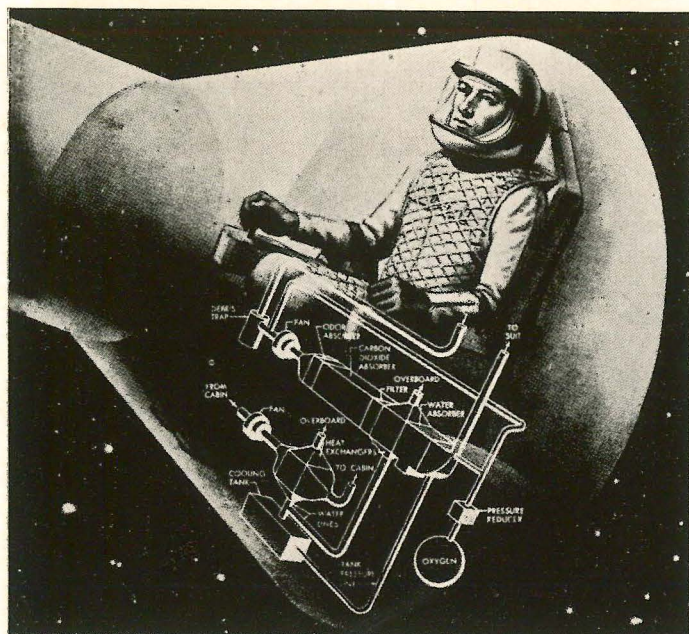
aperfeiçoar sistemas para obtenção de altos níveis de propulsão nesse meio-ambiente. Há um programa para isso sendo efetuado na ARPA; ele nos dará resultados sobre pesquisas que estão sendo realizadas sobre a propulsão nuclear, por iônios e outros sistemas de elevados impulsos científicos, para esse fim.

Além da propulsão, a direção e o controle das naves espaciais estão igualmente recebendo, cada vez mais, nossa atenção; tais problemas também se estão tornando cada dia mais complexos e difíceis. Já iniciamos o programa DISCOVERER para resolver os problemas da estabilização e controle em órbita dos satélites, da cápsula de ejeção a altitudes de órbitas e a recuperação da cápsula em determinados tempo e lugar.



O astronauta na sua cápsula, ligada ao motor-foguete do lançador

Como se sabe, temos lançado uma nave do projeto DISCOVERER cada mês, durante o ano de 1959, e alguns deles conterão espécimens biomédicos. Os resultados experimentais que forem obtidos serão de grande utilidade para o programa Norte-Americano do homem no espaço, denominado "projeto MERCURY".



Um astronauta na cápsula do Projeto MERCURY. Vêem-se também os sistemas que ele pode comandar

Não foi surpresa que o Ministério da Defesa estivesse intensamente interessado no projeto MERCURY, e a ARPA tirará o máximo de vantagem do sucesso desse programa.

Com o vôo espacial do homem, mais um capítulo extremamente importante será escrito na história da tecnologia. Os lances anteriormente alcançados têm tido grande significação militar, imediata ou de longo alcance. Após a colocação de um homem no espaço, através do projeto MERCURY, de certo que o Ministério da Defesa procurará utilizar-se desse recurso para colocar o homem em situações estratégicas e táticas no espaço. Nós sabemos da importância de missões defensivas que o homem e sua nave espacial podem realizar.

Entre as vantagens da utilização do homem na condução de tarefas militares no espaço, podemos citar:

- 1.^a — a despeito da complexidade do equipamento, o peso a ser deslocado é relativamente pequeno; não é fácil perturbá-lo, como na atmosfera terrestre;
- 2.^a — ele pode (e somente o homem o pode) resolver quaisquer situações especiais que se apresentem, pelo raciocínio, pelo julgamento, pela apreciação, pela avaliação.

Tais situações, em combate, constituem a regra geral e não a exceção, quando a batalha se torna mais dura; com inúmeros aviões no espaço, há toda uma gama de contramedidas, de truques, de evasões, possível de ser utilizada como jamais se viu antes. Cada uma dessas contramedidas, dessas evasões e desses truques pode ser prevista em cada uma das contingências com o equipamento automático,

mas, positivamente, não se obtém, em absoluto, o mesmo resultado, pois só o homem pode raciocinar, identificar, fazer comparações e tomar decisões.

Homens com experiência, devidamente adestrados, preparados de igual maneira que os 7 selecionados para tripular a cápsula do MERCURY, podem realizar, com grande resultado, missões no espaço, desde que estejam pilotando uma aeronave versátil.

A fim de incorporar uma nave realmente interessante em nosso esforço para a realização do vôo espacial tripulado, estamos aperfeiçoando um programa denominado "MRS V", nome com que batizamos uma nave espacial que pode voltar à Terra.

Nosso programa é destinado inicialmente ao desenvolvimento da tecnologia que se faz necessária para colocar um satélite no espaço, mas, enquanto isso, estamos também verificando as aplicações que essas naves podem ter para nossa defesa, decorrentes de suas possibilidades no espaço. Assim é que a ARPA já iniciou programas de satélites para utilização nos campos da comunicação, da navegação e do aviso de perigo.

Um período de ao menos cinco anos é necessário para o programa de pesquisa e desenvolvimento de um satélite para comunicações. Esse programa foi iniciado com o Projeto SCORE, a 15 de dezembro de 1958, quando, como se sabe, um engenho ATLAS colocou um repetidor defasado em uma órbita baixa.

Mas a ARPA já emitiu ordens para a programação de um projeto bem mais ambicioso. O ensaio desse novo projeto só poderá ser iniciado em abril ou maio de 1960. Satélites serão lançados por motores-foguetes dos lançadores do IRBM em órbitas de 300 a 500 milhas. O sistema terá uma capacidade equivalente a 20 canais de teletipo, trabalhando continuamente a 100 palavras por minuto.

A fase de repetidores defasados no programa do satélite de comunicações conduzirá à liberação dos sistemas de comunicações elétricas intercontinentais, pela manipulação de grande tráfego de rotina e deixando, então, as comunicações de superfície livres para as mensagens com prioridade.

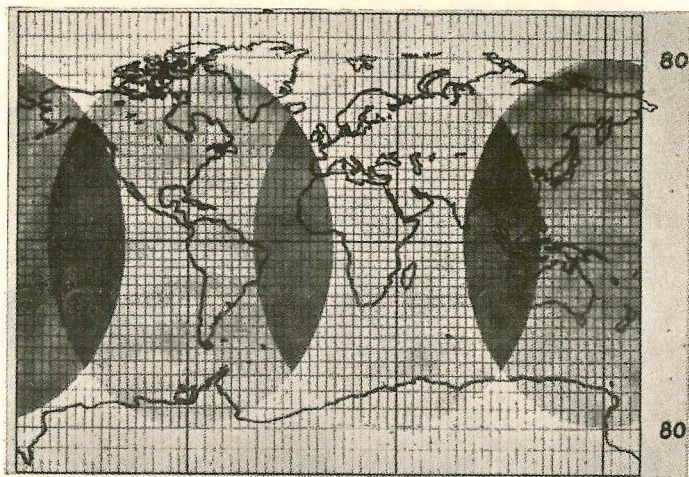
A última fase do programa do satélite de comunicações é a colocação em órbita de um sistema repetidor instantâneo.

Essa fase conterà satélites capazes de receber ou retransmitir mensagens, instantaneamente, de órbitas de 3 000 a 22 300 milhas.

Um motor-foguete lançador do ATLAS será empregado para assegurar a possibilidade de colocar um repetidor instantâneo em uma órbita estabilizada de 24 horas, a 22 300 milhas de distância da Terra.

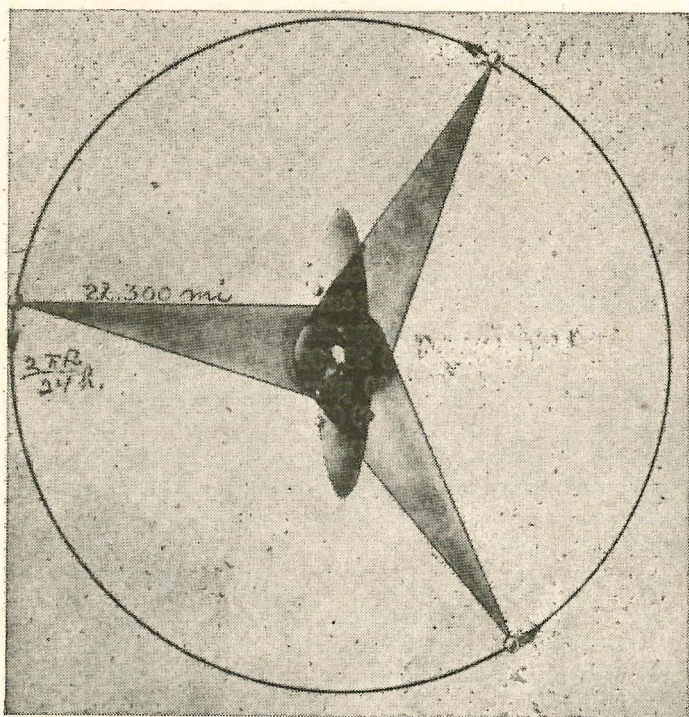
O repetidor instantâneo será constituído de equipamento de comunicações da importância e capacidade do utilizado no repetidor defasado.

Mais ainda, o sistema repetidor instantâneo permitirá comunicações intercontinentais ponto-a-ponto e navio-solo, além de comunicações do tipo de "broadcasting", para unidades fixas e unidades móveis no solo, em base instantânea.



Cinco satélites da Terra, sendo 3 no equador, a 22 300 milhas, e dois nos pólos, a menor distância

A melhor performance será obtida utilizando-se 3 ou 4 satélites em tórno do equador, a 22 300 milhas (com 5 000 libras cada) e dois nos pólos, a menor distância.



Áreas da Terra cobertas pelos 3 satélites a 22 300 milhas, no Projeto

A rapidez e a segurança da comunicação ponto-a-ponto resultante desse sistema de satélites representam o máximo a esperar-se da tecnologia em termos da capacidade atual das comunicações militares.

O interesse da nossa defesa também impõe o desenvolvimento de sistemas de navegação empregando satélites.

Como as vastas áreas do mundo e os oceanos são inadequadamente plotados nos mapas, um sistema para navegação mais preciso, para qualquer

tempo e baseado nas possibilidades do espaço, será essencial para as operações militares de qualquer tipo.

Utilizando satélites para a navegação, estará sendo usada a semelhante deles com as estrelas que, como se sabe, sempre foram tão importantes na navegação através dos séculos. A grande diferença para a navegação está em que em um satélite pode ser instalado um radioemissor ouvido e detectado por qualquer navio, aeronave ou receptor, em qualquer ponto da superfície da terra ou por aeronaves em voo a qualquer hora do dia, com qualquer tempo. Isso terá uma importância extraordinária para a direção de aeronaves, projetis-dirigidos, navios de superfície, submarinos e naves espaciais.

Nosso presente programa prevê que, nos meados de 1959, teremos ensaios com satélites, e esperamos que eles estejam operacionais dentro de alguns anos.

Outra parte de nossas atividades no espaço é o programa tático de cobertura de nuvens. Esse programa, de acordo com o planejamento feito, resolverá as dificuldades presentes resultantes da falta de informações sobre o tempo, em áreas inacessíveis. Informações meteorológicas em que se possa ter confiança, especialmente quanto às nuvens e às condições do vento, são necessárias e com urgência.

O satélite, em face da sua possibilidade de transmitir rapidamente sobre uma grande área da superfície da Terra, é uma resposta, em potencial, às dificuldades presentes resultantes da falta de informações sobre o tempo.

Naturalmente, tais satélites terão grande importância científica, além de seu valor para os interesses da defesa, e o programa deverá ser transferido para a NASA em 1.º de junho de 1959.

Com a redução do tempo de aviso de um ataque, pois os ICBM, a 25 000 km/h estarão em vinte minutos a 8 000 km de distância, os IRBM, cujos 15 000 km/h lhes permitem chegar, nos alvos mais afastados, a 2 500 km em 7 minutos, faz-se necessário uma grande rapidez na alerta; três novos radares de 3 000 milhas de alcance (4 800 km), um em Thule, um em Prestwisk (Escócia) e um no Alasca já constituem uma cobertura; já há, também, um na Turquia. Mas, ao mesmo tempo, a ARPA está realizando o projeto MIDAS para desenvolver e aperfeiçoar um sistema de aviso baseado nos satélites.

Estamos-nos aproximando da época em que o espaço conterá muitos satélites irradiantes e não-irradiantes. Os EE.UU. devem ser capazes de detectar todos esses satélites; o programa de espaço a longo prazo depende da obtenção e acumulação de um grande volume de informações detectadas da rede de satélites. Sem uma detecção adequada, os sistemas de satélites em órbita não terão qualquer significação.

Um sistema completo de detecção é muito dispendioso e, por isso mesmo, é necessária uma cuidadosa coordenação de exigências a serem feitas dos utilizadores em potencial. Durante o ano de 1958,

(Continua na pág. 28)

A Exploração de uma Nova Dimensão

Dr. EVERET T. WELMERS

A "Era do Espaço" encontra o mundo surpreendentemente consciente de uma nova dimensão. Desde a colocação do primeiro "Sputnik" em órbita, no dia 4 de outubro de 1957, que a atmosfera de nossa Terra não foi mais bastante para conter a imaginação ou os veículos que o homem pode imaginar. Novas palavras entraram no vocabulário e conceitos outrora confinados aos volumes científicos ou à ficção tornaram-se comuns.

Até mesmo as revistas especializadas, que até então tinham seu nomes ligados à aeronáutica, os mudaram, a fim de se manterem de acordo com a era do espaço. Temos hoje um horizonte sem limites em distâncias e velocidades estendendo-se aos espaços siderais.

As palavras de Machiavelli são perfeitamente aplicáveis a essa situação:

"Não há nada mais difícil para conduzir nem mais perigoso para manipular ou mais inseguro de sucesso que a introdução de uma nova ordem de coisas."

E aqui estamos nós introduzindo uma nova ordem, a das coisas ligadas ao espaço e que tomou o mundo de surpresa.

Dêse modo, é com um incomum senso de responsabilidade que procurarei discutir a exploração de uma nova dimensão.

Que é a nova dimensão? Que tem ela de novo? Por que explorá-la?

A melhor maneira de descrever a nova dimensão é subdividindo-a em grandes categorias. Em uma carta datada de 1913, KONSTANTIN TSIOLKOWSK II, sábio russo e pai da astronáutica russa, escreveu:

"A humanidade não permanecerá na Terra para sempre, mas perseguirá na sua luta para conhecer o mundo e o espaço, penetrando, de início e timidamente, na atmosfera e conquistando posteriormente todo o espaço em torno do Sol."

Essa maneira de ver o problema caracteriza certas diferenças significativas em vastas regiões do espaço e permite a compreensão de dificuldades dos veículos associados com o seu estudo. Entre essas regiões, embora não existam fronteiras bem delimitadas, há diferenças marcantes.

1. ESPAÇO AEROTERRESTRE

Circundando a terra e estendendo-se a uma distância de muitos quilômetros da mesma, existe a atmosfera de que dependemos para a manutenção da vida e que nos protege contra certos fenômenos do espaço sideral. Nomes têm sido dados para certas camadas, tais como: **troposfera**, para a camada que vai do nível do solo até 38 000 pés; **estratosfera**, para a camada daí até 100 000 pés; **chimosfera**, para a camada entre 100 000 e 260 000 pés; **ionosfera**, para a camada entre 85 e 400 quilômetros; e **exosfera**, para a camada além de 400 quilômetros.

A atmosfera decresce rapidamente de densidade, à proporção que aumenta a distância da Terra. Os motores que dependem do oxigênio da atmosfera, sejam a jato, sejam a êmbolo, bem como as aeronaves que dependem de sustentação para voar, necessitam de certa densidade na atmosfera terrestre para poderem cumprir suas missões. A cento e oitenta quilômetros de altitude, a densidade da atmosfera é apenas um bilionésimo da existente ao nível do solo, e isso é, aproximadamente, o vácuo que pode ser atingido em um bem equipado laboratório científico. Nessa distância da Terra, não existe propriamente atmosfera como nós a compreendemos.

O espaço aeroterrestre constitui a região dentro da qual os campos magnético, elétrico e gravitacional da terra são dominantes. Isso inclui a sub-região onde os efeitos atmosféricos são insignificantes, mas estendem-se por alguns milhares de quilômetros. É dentro dessa região que os satélites estão em órbita e também onde engenhos-dirigidos para observação em altitudes elevadas nos têm dado informações concernentes à radiação no espaço.

Os engenhos que se movimentam no espaço aeroterrestre têm sua trajetória modificada pelo fato de que a Terra não é uma perfeita esfera, e daí seus movimentos poderem ajudar-nos na determinação da forma exata da Terra.

Uma velocidade de 25 000 pés por segundo é necessária para que um satélite artificial seja implantado em órbita a algumas centenas de quilômetros de distância da Terra; uma volta em torno de nosso planeta por um desses satélites leva de 95 a 120 minutos. Aliás, é aqui que tem lugar a transição dos efeitos puramente gravitacionais sobre um satélite, para os problemas aerodinâmicos impostos pelo retorno de um desses satélites à Terra.

Essa é a região, por conseguinte, onde não só nós podemos ir mais rapidamente, como também aquela que apresenta problemas cujas soluções são difíceis e críticas.

Daí a necessidade de engenhos como o X-15, o Dyna-Soar e a cápsula do projeto Mercury, projetados para explorar o espaço aeroterrestre, retornando ao solo da Terra, após haverem investigado vários níveis da atmosfera.

2. ESPAÇO CIS-LUNAR

Além da região do espaço que acabamos de comentar, isto é, o espaço aeroterrestre, encontraremos inicialmente aquela em que os efeitos gravitacionais da Lua se tornam significantes, comparados com os da Terra e do Sol; essa região do espaço é denominada espaço Cis-Lunar.

Enormes quantidades de energia são necessárias para a colocação de satélites em órbita no espaço Cis-Lunar e as velocidades de órbita são bem menores que as da região anterior.

A distância que se encontra a Lua da Terra, um satélite artificial permaneceria em órbita em uma velocidade de 3 300 pés por segundo.

É necessário pôr ênfase no fato de que é extremamente interessante a colocação de um satélite nessa região. Suponhamos que se chegue a implantar em órbita um satélite com o seu movimento em direção a leste, sobre o equador, a uma altitude de 22 000 milhas; esse satélite, visto da Terra, pareceria estacionário no espaço. Seu período seria exatamente de um dia e sua velocidade orbital de cerca de dez mil pés por segundo. Não é necessário dizer que tal satélite poderia prestar excelentes serviços como uma estação de relés para a comunicação de mensagens.

3. ESPAÇO LUNAR

A próxima região é a denominada **espaço Lunar** e nela um veículo pode tornar-se satélite da Lua. Essa região compreende algumas dezenas de milhares de quilômetros, mas não é um problema simples o da implantação de um satélite em órbita em torno da Lua. Velocidades da ordem de 34 800 pés por segundo são necessárias para que a Lua seja atingida ou mesmo para que os satélites cheguem à sua vizinhança. O tempo necessário para uma nave dar

uma volta em torno da Lua, partindo da Terra e a ela voltando, varia de um mínimo de cerca de 6 dias a aproximadamente um mês. Observações sobre o lado atualmente invisível da Lua exigiriam um vôo dessa natureza e os cálculos têm de ser feitos com extrema precisão, para se evitar que a nave se torne a lua da Lua.

4. ESPAÇO SOLAR

No espaço solar, o campo gravitacional do Sol é a força dominante, se bem que essa estrela exerça sua atração permanentemente sobre os corpos colocados nas regiões anteriormente estudadas. Presentemente, existem 9 planetas naturais e 2 planetas artificiais, movendo-se nesse espaço que se estende a uma distância superior a 5 000 000 000 de quilômetros do Sol. Além dos planetas, movem-se, também, nesse espaço, asteróides, cometas, partículas desconhecidas e radiações.

A viagem a Marte ou a Vênus exige utilização dessa região do espaço.

Aparentemente, para as próximas gerações, só as áreas internas do espaço solar serão acessíveis aos engenhos lançados da Terra.

Viagens a Vênus ou a Marte, com velocidades de lançamento mínimas de 38 000 pés por segundo, exigiriam 150 dias ou 260, respectivamente. Com uma velocidade de 52 000 pés por segundo, poder-se-ia lançar um engenho a Urano, Netuno ou Plutão, o que levaria, respectivamente, 16, 25 e 36 anos. Energias mais elevadas no lançamento permitiriam velocidades mais elevadas e um corte dramático no tempo necessário para a viagem. Estações Espaciais em órbita no espaço aeroterrestre poderiam ser utilizadas como plataformas de lançamento para engenhos explorando o espaço solar.

5. ESPAÇO SIDERAL

A exploração dos espaços siderais tem a ver com distâncias extremamente grandes. Uma velocidade de lançamento de 54 000 pés por segundo ou maior poderia permitir a um engenho escapar do espaço solar. Como, entretanto, a distância da estrela mais próxima (Alfa do Centauro) é de 4,3 anos-luz ou seja, 1,2 PARSEC, as velocidades medidas em unidades aplicáveis ao sistema solar não têm mais utilidade. Nesse caso, fazem-se necessárias velocidades resultantes de impulsos infinitamente superiores aos que se podem obter presentemente e que se aproximem da própria velocidade da luz. Como existem no próprio espaço solar inúmeras regiões cuja exploração seria extremamente interessante para o homem, parece-nos que o Espaço Sideral continuará, ainda por muitos anos, a ser observado somente através dos telescópios óticos e eletrônicos. Tais observações serão, entretanto, muito enriquecidas, quando for possível montarem-se tais telescópios em um satélite implantado em órbita, pois, nesse caso, eles receberiam suas observações sem o crivo da atmosfera terrestre. Acharmos, por isso, que mais uma aplicação, e importante, dos satélites deve ser a da observação, por meio de instrumentos adequados, do espaço sideral.

UMA ÚNICA DIMENSÃO

O espaço que nos circunda está sempre conosco, quer o consideremos finito, quer geocêntrico, quer encurvado ou em expansão. Por que então tentar descrevê-lo como uma nova dimensão?

6. O ESPAÇO NA ANTIGUIDADE

As mais remotas realizações científicas da humanidade são associadas com o espaço. O nascer e o pôr do Sol sempre foram muito importantes em si mesmos. Eclipses do Sol e da Lua sempre pareceram aviso direto dos Deuses para os homens na Terra. O mistério das estrelas fixas no firmamento e dos planetas que se deslocam foi o primeiro desafio ao intelecto e à imaginação do homem.

Alguns dos mais antigos documentos em existência são relacionados com dados astronômicos, tentando uma conceituação a partir dos difíceis movimento que eram observados pelos primitivos astrônomos. Antigos edifícios descobertos em escavações têm sido identificados como construções observando direções fundamentais obtidas dos corpos do espaço — norte, sul etc. — altitude do sol no equinócio, posição de alguma estrela em alguma data especial. Mais tarde, esses edifícios, que teriam sido observatórios, tornaram-se instituições. Nêles foram encontrados instrumentos simples para a medição de ângulos.

Muito antes da Era Cristã, informações de corpos celestes auxiliavam os egípcios a determinar a forma e dimensão da Terra e permitiam a navegação a curta distância, mas fora do alcance da vista. Eclipses puderam ser previstos e os movimentos dos planetas mais brilhantes puderam ser parcialmente compreendidos.

Naturalmente houve muitos erros, em virtude da grande complexidade do problema. É que a Terra, na Idade Média, era considerada como centro do universo, e tanto o Sol como a Lua giravam em torno dela. As estrelas eram fixas em uma esfera, cujo centro era também a Terra.

Com o passar dos tempos, aprendeu-se mais sobre os movimentos dos planetas e uma complexa curva em torno da Terra passou a ser o ponto central da nova teoria. Um calendário preciso foi estabelecido e foi possível realizar-se maior número de observações, com grande precisão, sobre os corpos no espaço.

Todavia, tudo isso terminou quando apareceram as teorias de Copérnico, as leis de Kepler e Newton e a invenção do telescópio por Galileu. O espaço na antiguidade serviu como u'a mola para a mente humana e forneceu muitas aplicações de alta significação para a vida prática. A Ciência moderna lançou-se bem para diante, partindo de uma longa tradição de observações e de teorias discutíveis.

7. A CIÊNCIA MODERNA ESTUDA O ESPAÇO

A teoria gravitacional de Newton é uma excelente ferramenta para o estudo moderno do espaço. Sabia-se que corpos caindo de grandes alturas — ou de qualquer altura — o fazem conforme determina-

das leis. Havia sido determinado por Kepler que os planetas, incluindo a Terra, se movem em torno do Sol conforme as três leis de movimento, sendo que a mais simples delas estabelece ser uma elipse a trajetória descrita por qualquer dos planetas, o Sol ocupando sempre um dos focos.

O gênio de Newton identificou a lei da queda dos corpos no espaço estabelecida por Kepler. Seu pronunciamento sobre uma lei de gravitação teve sua importância salientada pelo fato de que esta era uma lei universal. Objetos movendo-se em torno da Terra o faziam da mesma forma que esta se comporta em torno do Sol no espaço. Dêsse modo, o espaço passou a ser tratado com simplicidade nas aulas de física e nas atividades diárias da ciência.

Partindo dessa premissa, a Ciência moderna tem feito importantes progressos na solução dos mistérios do espaço. Telescópios, câmaras fotográficas, espectrógrafos e antenas de rádio têm contribuído enormemente para a penetração pelo homem nos segredos do Sol, da Lua, dos planetas e das estrelas. E, assim, dispomos já de informações concernentes a temperaturas, velocidades, elementos constituintes e muitas outras propriedades dos objetos do espaço. Estamos investigando os meteoros, as auroras boreal e austral, e os raios cósmicos. Nossas unidades de medida têm evoluído tanto que expressões como "milhões de anos-luz" se tornaram lugar comum.

A teoria da relatividade sugeriu que o espaço deve ser curvo, enquanto que outras teorias mostram evidência de que ele está em expansão ou em contração.

A ciência criou imensos telescópios, que nos permitem ver ou observar a mais tênue luz através do universo. Utilizando filtros e placas fotográficas sensíveis aos raios ultravioleta e infravermelhos, foi possível estender-se o espectro visível da luz para os lados da banda perceptível dos nossos sentidos. Tem sido possível a observação de sinais, eco de outros lançados para corpos no espaço. Os raios cósmicos estão sendo desvendados. Infelizmente, entretanto, todas essas observações, quando feitas da Terra, passam pelo crivo da atmosfera terrestre.

8. A ERA DO ESPAÇO

Todavia, é surpreendente que o homem tenha podido aprender tanto sobre o Universo em face de todas essas restrições; a possibilidade de fazer observações fora da atmosfera tornou-se, de repente, uma realidade, em 1957, e o impacto de tal possibilidade somente agora começa a ser devidamente apreciado.

Os conhecimentos necessários ao projeto de naves para o vôo no espaço solar, instrumentos e equipamento compreendem o estudo de uma nova dimensão. Nesse estudo, nossas apreciações não mais se exprimem em termos de milhares de pés, mas em milhões de milhas. Altitudes atingidas antes do "Sputnik" não tinham valor, quase, quando comparadas com o diâmetro da Terra; na era dos satélites e das naves para as viagens siderais, não nos estamos preocupando mais com pequenas perturbações do nosso nível do mar, mas explorando-as em uma dimensão única.

POR QUE EXPLORAR ?

9. A EXPLORAÇÃO em uma nova dimensão pode ser puramente em um exercício acadêmico, mas acreditamos que haja razões para fazê-lo de maneira objetiva e para que sejam obtidos resultados práticos.

Entretanto, é nessa área que o cientista e o engenheiro encontram as maiores dificuldades para se comunicar com o cidadão médio. O que se passa nas ruas, os detalhes do trabalho em uma oficina ou as atividades normais de um fazendeiro parecem ter muito pouco em comum com o trabalho de um engenheiro que estuda o espaço: a terminologia que cada um emprega e o vocabulário usado diferem muito e as comunicações tornam-se difíceis. Explorara o espaço? Por que? Que pode isso significar para mim?

10. AVENTURA

O pico de uma montanha, o emaranhado de uma floresta ou a largura imensa de um oceano têm sempre desafiado o homem através de todas as eras. Há sempre — e os haverá, como houve no passado — aqueles que desejam verificar o que há em tudo isso e sentem uma verdadeira fascinação pelo desconhecido e pelo perigo que ele lhes pode oferecer.

O homem tem sido sempre um explorador ávido para conhecer novas terras, para examinar o fundo dos oceanos e o céu azul que envolve a Terra. O espírito de aventura está em todos, com maior ou menor intensidade, seja nas salas de aula, seja nos laboratórios, seja, em suma, nas miríades de atividades que o homem pode realizar. Entretanto, poucos são os que podem dedicar-se a esse tipo de trabalho por motivos complexos e inúmeros, e o espírito de aventura incitou Edmund Burke a escrever:

“Aventura desafia a mente do homem com asas ao vento.”

A maior largueza que a mente pode conceber é a do espaço: daí não ser ilógico esperar-se que a aventura desempenhe um papel importante na exploração do mesmo. A ficção científica tem tratado da exploração espacial como uma aventura extremamente excitante. Muitos de nós se lembram dos ousados aviadores que realizavam arriscadas acrobacias em aviões precários e de pequena potência, entre as duas Grandes Guerras, pelo prazer da aventura, e seria surpreendente que o espaço não participasse da mesma fascinação para o homem.

Esse, aliás, pode tornar-se um aspecto importante na promoção dos programas de exploração do espaço aéreo.

11. CIÊNCIA

Todavia, a aventura em si só dá uma fraca justificativa para a exploração de uma nova dimensão, particularmente quando as despesas e os esforços na realização desse desiderato devam ser tremendos.

As investigações científicas, essas sim formam uma base firme para tais despesas e esforços. A ciência

é eternamente dedicada ao trabalho da busca e às explicações e interpretações de todos os fenômenos que se passam no universo. Com essa missão, a ciência encontra-se ainda no início de seus trabalhos e tem estado em tal situação, nos últimos mil anos, que recebe, por isso mesmo, de braços abertos, a oportunidade para expandir-se no reinado verdadeiro de sua atividade.

A exploração do espaço para fins científicos terá um profundo impacto no curso da ciência da Terra, confirmando e estendendo suas descobertas. A própria existência no nosso planeta depende de uma especial criação de energia no Sol, sobre a qual conhecemos muito pouco. Por exemplo, a temperatura à superfície do Sol é de cerca de $6\,000^{\circ}\text{C}$, enquanto que na coroa, a 20 000 quilômetros de distância do astro-rei, o seu valor é de $1\,000\,000^{\circ}\text{C}$. As observações que se puderem fazer do Sol, fora da atmosfera terrestre, são extremamente importantes para a interpretação desse estranho fenômeno.

A composição do universo (existem os mesmos elementos da Terra nos planetas e nas estrelas?) pode ser estudada observando-se um espectro estelar de satélites, cujas dimensões são as mesmas que as dos em órbita. E um exemplo é a descoberta feita há um século atrás de um novo e estranho elemento, até então não detectado na Terra. Esse elemento é o hélio, cujo uso se expandiu de maneira extraordinária e hoje é extraído comercialmente do gás natural.

O estudo de outros corpos em nosso universo, feito por câmaras fotográficas localizadas em satélites fora da atmosfera terrestre, terá uma grande significação científica. A radiação, por exemplo, tal como aquela encontrada nas camadas de Van Allen, em faixas de frequência de rádio, em raios cósmicos e em outras formas, é extremamente importante, não só pelos perigos ou benefícios que possa apresentar, como também pelas respostas que possa dar à natureza do universo e à da matéria.

Todas as perguntas atualmente feitas pela ciência exigem uma resposta que, acreditamos, seria mais certa, se fossem apreciados os fenômenos de um laboratório colocado no espaço e não na superfície da Terra.

12. PODER MILITAR

Não seria completa uma discussão em torno da exploração do espaço sem se pôr ênfase na sua extraordinária importância militar. Nenhuma bomba foi lançada para a Terra do espaço, nem jamais alguma foi posta em satélite implantado em órbita.

A importância militar do espaço tem sido discutida e a sua utilização militar não tem sido feita, mas o potencial militar é enorme.

Indiretamente essa importância já tem sido sentida.

Archimedes disse, certa vez:

“De-me um ponto de apoio e eu levantarei o mundo”, e isso foi realizado pelos russos. Utilizando o espaço como um ponto de apoio e o “Sputnik”

como alavanca, êles conseguiram movimentar o mundo. Os efeitos da propaganda militar nos programas sobre o espaço, embora de natureza fundamentalmente científica, têm sido muito largamente demonstrados.

Uma década após a descoberta do avião, as aeronaves pouco representavam nos planos militares e nas táticas de guerra. Isso aconteceu no começo da Primeira Grande Guerra. Muitos anos foram necessários às técnicas e aos conceitos de poder aéreo para se materializarem na "blitz-krieg" com que foi iniciada a Segunda Grande Guerra. De 1939 para cá, as possibilidades da aeronave como arma de combate aumentaram tão rápida e poderosamente que a estratégia militar moderna tem como centro o poder aéreo. Exatamente o mesmo resultado deve ser esperado da utilização militar do espaço.

A guerra de superfície não pode ser realizada sem o apoio das aeronaves. É lógico esperar-se que o poder aéreo com aeronaves venha a ser, no futuro, substituído pelo poder espacial, com aeronaves siderais, componentes da astronáutica.

Há, entretanto, uma grande diferença que é preciso salientar. A penetração tranqüila e segura do avião no arsenal militar tornou-se de repente uma avalanche avassaladora. As necessidades impostas pela estratégia forçaram o estudo e os planos de utilização para essa nova dimensão em escala desconhecida anteriormente. A geopolítica das grandes massas humanas na Eurásia é a da supremacia do poder marítimo sendo substituída por uma em que o poder aéreo oferecia importante contrapartida às forças terrestres e às forças navais; hoje, além dessas, é de se esperar, como seqüência lógica, que a geopolítica venha a ser modificada mais ainda pelo controle do espaço.

A Nação, ou grupo de Nações, capaz de explorar a astronáutica em todas as suas fases é que terá em mãos o controle do destino do mundo nas próximas gerações.

Os detalhes de um tal empreendimento estão certamente nas cogitações dos altos chefes militares, ao projetarem as linhas-mestras de sua estratégia, mostrando-o claramente através da construção das instalações de Cabo Cañaveral, Vandenberg e Kapustin Yar.

13. EXPLORAÇÃO

Por que explorar? Aventura, ciência e mesmo necessidade militar não constituem somente os únicos motivos por que nós, os americanos, procuramos encontrar uma utilidade para o que é novo.

A exploração, no sentido mais lato da palavra, é a finalidade fundamental para a nossa aventura no espaço. Séculos atrás, fêz-se uma tentativa para capturar a cabeça de um cometa, pois ela consistia em brilhantes; foi um dos primeiros esquemas, para "tornar-se rico rapidamente".

Duvido muito que possamos obter minerais no espaço. Entretanto, a ciência mostra-nos que há outras aplicações através das quais a exploração do espaço deverá ser útil para a humanidade.

O conhecimento do espaço implica não somente na própria existência do homem como também no controle que êle deve ter de sua posição e de suas ações.

O espaço não poderá ser utilizado devidamente antes que as naves siderais possam ser livremente manipuladas por seus passageiros e antes que pouso seguros possam ser realizados na Terra, nos outros planetas e nos satélites. Quando uma parte desse problema estiver resolvida, o resto será relativamente mais fácil pelo aperfeiçoamento das técnicas e pelo ajustamento da nossa imaginação às potencialidades da nova dimensão. A utilização puramente científica e a militar sobressairão na seqüência do uso para a paz, o que tem sido, aliás, uma expansão de suas atividades no passado.

Já agora se sabe da possibilidade de naves espaciais para a retransmissão de sinais de rádio e de televisão, para fins de navegação e para a previsão meteorológica.

A utilização de naves espaciais como hospitais livres de germens, fontes de energia e outras aplicações terá de esperar futuros aperfeiçoamentos. É essencial, entretanto, reconhecermos que a totalidade das aplicações não será relacionada antes de termos obtido a mais simples de todas.

Aeronaves a jato comerciais, atravessando o Atlântico em 6h 30', possivelmente não estavam ainda nos cálculos dos pioneiros; hoje elas são uma esplêndida realidade. A pressão contínua para a solução dos problemas do espaço terminará por obter uma utilização real do mesmo, tal como nós todos desejamos.

PAPEL DOS EDUCADORES

14. CIENTISTAS

O progresso científico da Rússia nos últimos dois anos deu muito o que falar após o lançamento dos "Sputniks". Críticas foram dirigidas aos educadores por não haverem produzido cientistas em quantidade suficiente e de alta qualificação em ciência.

Se tais críticas são ou não justificadas, não poderia dizer, mas o certo é que tais críticas levantaram a consciência norte-americana para o problema de educar convenientemente os alunos que tenham conhecimentos suficientes e esse dom especial que caracteriza o pesquisador, a fim de que êles pudessem ocupar lugares no mundo científico. Essa tarefa não pode ser realizada somente por cientistas e essa não é, mesmo, tarefa para êles.

A expansão do conhecimento acumulado e necessário ao progresso da civilização está sendo feita em compasso acelerado.

Nas universidades, o espaço destinado à bibliografia sobre espaço é o dobro do que havia há 10 anos atrás. Métodos adequados para a organização e a assimilação de tal material pela mente dos cientistas devem ser encontrados e difundidos. No caso em que isso não possa ser feito — e eficientemente — o progresso da civilização será retardado pela fal-

ta de capacidade para a transmissão dos conhecimentos, de uma geração à outra. A apresentação aos jovens de uma incrível, complexa e volumosa soma de conhecimentos é uma tarefa muito importante e que merece, dos educadores, o maior cuidado.

A ciência apresenta um "handicap" especial e particular a todos que desejem ser ativos em qualquer de seus campos; raramente pode, um indivíduo sem a base necessária, tornar-se ativo e realizar contribuições de valor. Cientistas em potencial são frequentemente perdidos, se eles não houverem adquirido a base intelectual necessária ao seu trabalho.

O problema da formação de cientistas é difícil de resolver, dispendioso e cheio de decepções. O individualismo deve permanecer intacto, se há força criadora. Se a preservação de nossa civilização depende das idéias científicas de alguns indivíduos, não há preço que pague o esforço despendido na obtenção de quem satisfaça a essas necessidades. Desejo pedir e insistir para que se continuem os esforços no sentido de obter-se um maior número de cientistas e técnicos e maior ênfase na educação científica da Era do Espaço.

15. A INSTRUÇÃO DO HOMEM DO POVO

Cientistas serão apenas alguns formados sob métodos peculiares e não aplicáveis a todo mundo.

Entretanto, o povo deve ser orientado — e se possível instruído — para as múltiplas atividades de nossa vida moderna. Cada indivíduo viverá em um mundo científico e deveria ser instruído para compreendê-lo e apreciá-lo, embora não seja um cientista. O mundo dos livros, da economia, da história, da educação — enfim, o mundo de amanhã — não pode ser um lar para um homem que não tem conhecimento do papel que a ciência desempenha na vida, sem se dar conta da significação da potencialidade da nova dimensão.

Não se pode esperar que uma criança compreenda Einstein, se bem que, para o grande Mestre, a ação de uma barra de alumínio com urânio ou o circuito de um receptor de televisão causariam horror.

Um homem instruído deve compreender o mundo em que vive e o papel que nêle desempenha a ciência; êle próprio deve "encontrar-se" dentro desse mundo. É aí que se acha o maior desafio que a Era do Espaço faz aos educadores.

16. A SOBREVIVÊNCIA DE UM POVO

Séculos atrás, um profeta hebraico escreveu:

"Um povo sem visão tende a desaparecer."

A visão, para o homem primitivo, não era mais do que sua capacidade para ver o outro lado da ravina em frente à entrada de sua caverna. À proporção que sua compreensão da satisfação das necessidades foi aumentando, interessou-se êle pelas colinas, pelos habitantes da outra margem do rio e pela alimentação que poderia ser encontrada no vale e nas montanhas.

Depois, sua visão se alargou, passando de sua família para a comunidade, desta para o estado feudal, daí para a nação, grupo de nações e, afinal, para o mundo inteiro.

A instrução tem desempenhado sempre uma parte muito importante no alargamento da visão do homem.

Em certas épocas é posta ênfase nos aspectos geográficos: uma compreensão mais avançada do mundo e dos homens que o habitam.

Em outras circunstâncias, o homem tem procurado "conhecer a si próprio".

A imaginação tem sido desafiada a penetrar nas moléculas, nos átomos, nos núcleos, bem como nos planetas, nas estrêlas e nas galáxias.

Nas épocas em que a tarefa de manter a visão não era realizada em alto nível, a civilização mergulhava em noites negras. Quando o homem atingiu seus apogeu, cheios de luz e de ação imaginativa, a civilização mostrou-se brilhante.

Os mestres e professores têm uma dupla tarefa: a de instruir seus alunos na tarefa de interpretar o universo e a de conduzir a civilização para um glorioso e visionário futuro. Êles devem explorar cuidadosamente essa nova dimensão e aplicar suas interferências a tôdas as fases sob sua responsabilidade. Só então um mundo indestrutível pode ser mantido.

CONCLUSÃO

Existe uma nova dimensão — o espaço — e a humanidade está apenas começando a explorá-lo. Apenas indícios de sua interferência na vida do homem são visíveis presentemente, mas êle já produziu uma revolução no pensamento humano.

A Era do Espaço é e continuará a ser um fator dominante na civilização, em qualquer setor de atividade, e para isso mestres e professores devem preparar a atual e as futuras gerações.



EDWARD P. CURTISS FALA SOBRE O CONGRESSO

"Façamos uma pausa, em um ponto crítico na era do jato, para considerar a era espacial que está bem clara no horizonte e raciocinar sobre novos meios para lidar com ambas as eras.

Entre o advento do homem no vôo e o do homem no espaço, estamos aqui reunidos na esperança de que as realizações científicas do homem nas dimensões Einsteinianas sejam também dedicadas ao conflito que o homem mantém para atingir seus elevados desígnios como ser humano."

CLUBE DE AERONÁUTICA

Nas eleições realizadas no Clube de Aeronáutica, saiu vencedora a seguinte chapa, cujos componentes dirigirão o Clube no biênio 1959-1961:

Diretoria: Presidente, Brigadeiro Gabriel Grüm Moss; 1.º Vice-Presidente, Cel Av Artur Carlos Peral; 2.º Vice-Presidente, Cel Av Manoel José Vinhaes; 1.º Secretário, Ten Cel Av Paulo Victor da Silva; 2.º Secretário, Maj Av Carlos Guimarães de Mattos; 1.º Tesoureiro, Ten Cel Int Milton de Lemos Camargo; 2.º Tesoureiro, Cap Int Antonio Marcelino de Mello Costa.

Departamentos: Imobiliário, Maj Brig R/R Benjamin Ferreira Bastos; Técnico-cultural, Ten Cel Av Ivo Gastaldoni; Beneficente, Ten Cel Av Rodolfo Becker Reifschneider; Recreativo, Ten Cel Av Paulo Sallem Garção Ribeiro; Facilidades, Ten Cel Av Wilson Arinelli Espindola; Econômico, Ten Cel Av Nilson de Queiroz Coube; Desportivo, Maj Av Hélio Celso Cardoso Lousada.

Conselho Deliberativo: Maj Brig Carlos Pfaltzgraff Brasil; Brigadeiro Oswaldo Balloussier; Brigadeiro R/R Victor Cardoso; Cel Med Geraldo Cesário Alvim; Cel Av Itamar Rocha; Cel Av Délio Jardim de Mattos; Cel Av José Tavares Bordeaux Rego; Ten Cel Int Miguel da Rocha Leal; Ten Cel Av Haroldo Coimbra Veloso; Maj IG Demerval de Souza Rios; Maj Av Alexandre de Oliveira Lima Teles; Maj Av Napoleão Meirelles de Castro; Cap Esp Júlio Valente; Cap Av Mário Joaquim Dias; Ten Int Nereu de Mattos Peixoto.

Suplentes: Cel Av Antonio Raimundo Pires; Cel Av Joléo da Veiga Cabral; Cel Av Firmino Aires de Araujo; Ten Cel Av Adhemar Lyrio; Ten Cel Av Alfredo Gonçalves Corrêa; Ten Cel Av João Paulo Moreira Burnier; Ten Cel Av Clóvis Neiva de Figueiredo; Ten Cel Av Everaldo Breves; Maj Av Etienne Andrade Bussière; Maj Av Durval de Almeida Luz; Maj Av Cassiano Pereira; Maj Av Maximiniano de Aquino Ramalho; Maj Av Adélio Del Tedesco; Cap IG Martinho de Castro Machado; Ten Int Evarardo Dias Martins.

□ □ □

SITUAÇÃO DA CARTEIRA

HIPOTECÁRIA E IMOBILIÁRIA

Os associados da Carteira Hipotecária e Imobiliária do Clube de Aeronáutica foram convocados para se reunir, em assembléia-geral, no p.p. dia 29, às 20,00 horas, a fim de apreciar o parecer do Conselho do Clube, relativo às atividades do exercício e às situações administrativa, econômica e financeira da citada Carteira.

TOTAL DE AERONAVES NOS EE.UU.:

Civis.	66 000
Fôrça Aérea.	20 000
Marinha.	9 500
Exército.	4 500

PROGRAMA DA DEFESA...

(Conclusão da pág. 28)

A fim de assegurar as demais partes dos programas em curso, a ARPA está realizando vários trabalhos em pesquisa militar, básica e exploratória, concernente a sistemas auxiliares de potência, à tecnologia dos combustíveis sólidos e a outros campos relacionados com o espaço.

Há uma grande dependência dos sistemas auxiliares de potência, na manobrabilidade das naves, nas comunicações e nas plataformas espaciais.

O bom funcionamento é a primeira exigência a ser feita de um sistema auxiliar de potência para funcionar no espaço.

É tão grande o investimento na colocação de um satélite em órbita que a maior segurança de bom funcionamento tem de ser obtida de todos os conjuntos que constituem o projeto. A garantia do bom funcionamento dêsse espaço deve ser maior que aquela a ser obtida do equipamento que deve funcionar no solo. Um conversor de energia, por exemplo, talvez tenha de funcionar contínua ou intermitentemente durante um período de várias semanas, dependendo da missão que tem a nave em que ele venha a ser instalado. Daí o problema dêsses sistemas de suprimento de potência, os quais, aliás, nos EE.UU., já atingiram um alto grau de aperfeiçoamento.

A tecnologia dos combustíveis sólidos constitui uma segunda faixa da pesquisa exploratória na ARPA.

Os atuais combustíveis sólidos têm "performances" elevadas e permitem o projeto de excelentes engenhos-dirigidos balísticos, sistemas de defesa com projéteis-dirigidos e outros sistemas.

Todavia, a ARPA tem em desenvolvimento um importante programa sobre combustíveis sólidos, que trará enormes progressos na química dêsses combustíveis. O objetivo principal é a descoberta de novos compostos químicos, o aperfeiçoamento de métodos práticos de síntese e o conhecimento exigido para utilizar tais materiais e processos em combustíveis sólidos de grande valor energético. Naturalmente estamos expandindo o mais que pudermos as pesquisas nesse sentido, e esperamos novos combustíveis com o aumento de 10 a 20 % no impulso específico, em relação a qualquer combustível conhecido.

Esses são os nossos projetos e trabalhos hoje, mas reconhecemos que talvez venha tudo isso a estar obsoleto amanhã. Estamos sinceramente impressionados com um Relatório do Comitê de Astronáutica e Exploração do Espaço, publicado em janeiro, onde encontramos:

"Inexoráveis modificações serão introduzidas pela exploração do espaço na nossa política e em nossa sociedade; se não nos dermos conta disso a tempo, estaremos a caminho da extinção."

Este, um aviso dramático e supremo, a que temos de dar a maior importância.

A vitória nessa corrida do espaço — e somente ela — permitir-nos-á a sobrevivência e a perpetuação de nossa maneira de viver, de nossa própria vida!

NOTÍCIAS DA

AERONÁUTICA

A ESCOLA DE AERONÁUTICA

Criada em 1941, a história da Escola de Aeronáutica dos Afonsos, porém, foi iniciada em 1919, na antiga Escola de Aviação Militar. A vinda da Missão Francesa muito contribuiu para o desenvolvimento da Aviação Militar, que recebeu a experiência e os ensinamentos adquiridos na I.^a Guerra Mundial (1914-1918). Utilizavam-se, então, no legendário Campo dos Afonsos, os aviões "Morane", "Breguet" e os "Nieuport".

Com a criação do Ministério da Aeronáutica, em 20 de janeiro de 1941, fundiram a antiga Escola de Aviação Militar com a Escola de Aviação Naval, surgindo a atual Escola de Aeronáutica dos Afonsos, estabelecimento de ensino a que, por direito e tradição, cabe a honra de preservar e cultivar o grande patrimônio histórico da Aviação Militar.

Comemorou a Escola de Aeronáutica no próximo passado dia 10 o seu 40.^o aniversário de fundação. Construída dentro de padrões de harmonia e conforto, orgulha-se também de possuir belos jardins. Funcionam atualmente nesse modelar estabelecimento, orgulho da FAB, os Cursos de Formação de Oficiais-Aviadores e de Formação de Oficiais-Intendentes.

Também estudam anualmente na Escola de Aeronáutica vários oficiais e cadetes de diversas Nações Sul-Americanas.

Os alunos da Escola são considerados praças especiais e têm a designação de cadete-do-ar ou cadete-intendente. Uma vez concluído o curso, são declarados aspirantes-a-oficial. Segundo o regulamento, constituem condições para matrícula no concurso de admissão: ser brasileiro nato, solteiro, não ter atingido 22 anos (aviadores) ou 23 anos (intendentes), possuir bons antecedentes, haver concluído o Curso Científico ou Clássico, obter aprovação no concurso de admissão e, finalmente, ser considerado apto em inspeção de saúde. Os cadetes considerados inaptos para a pilotagem militar poderão matricular-se nos Cursos de Formação de Oficiais-Intendentes e Oficiais de Suprimentos.

O ensino tem por finalidade aprimorar no cadete as qualidades morais e outros atributos pessoais indispensáveis ao oficial da Aeronáutica e proporcionar-lhe uma cultura fundamental compatível com a sua futura situação, uma educação militar e conhecimentos profissionais básicos que lhe dêem, mediante constante aprimoramento, capacidade para o exercício das funções correspondentes aos sucessivos graus de escala hierárquica.

Ministram-se, ali: Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Descritiva, Complementos de Matemática e Matemática Financeira, Estatística Aplicada e Contabilidade Geral, Física, Química, Mecânica, Aplicações Militares e terceologia, Direito, História Militar, Línguas Estrangeiras, Expressão Oral e Escrita, Geografia Econômica, Noções de Economia Política e Finanças, Organização Racional do Trabalho, Aerotécnica, Prática de Oficinas, Teoria do Avião, Teoria do Motor, Tecnologia de Aviação, Navegação Estimada, Navegação-Rádio, Navegação Astronômica, Meteorologia, Eletrônica e Comunicações, Reconhecimentos Foto e Visual, Novos Desenvolvimentos, Higiene e Fisiologia do Avião, Tiro e Bombardeio Aéreo, Organização e Emprego das Forças Aéreas, Terrestres, Navais e do Serviço de Intendência de Campanha e Defesa Aérea.

No 1.^o estágio, o cadete adquire as noções preliminares de vôo, inclusive a condição para efetuar o seu primeiro **vôo solo**. No estágio básico, aprende a execução de manobras básicas, acrobacias, vôo de formação, viagens e aproximação. No estágio avançado, executa acrobacias de precisão, vôo noturno, tático, tiro, bombardeio e outras mais avançadas. Finalmente, no estágio de vôo por instrumento, talvez o mais difícil, porque requer grande precisão, realiza viagens longas, noturnas, **sob capota** e por instrumentos. Ao terminar esta última fase, acha-se o cadete habilitado a efetuar vôos em condições atmosféricas abaixo dos níveis prescritos para a realização de vôo visual.

Os novos métodos utilizados e o próprio desenvolvimento da instrução concorrem para o reduzido índice de acidentes.

Procura-se incutir, também, nos jovens cadetes, além dos ensinamentos técnicos profissionais, a carreira, o espírito de disciplina ao lado do sentimento patriótico.

A Escola fornece aos cadetes pequena remuneração para seus gastos, além de alimentação, uniformes, assistência médica e ensino inteiramente gratuitos.

A preparação técnica dos pilotos militares foi e continuará sendo uma das maiores preocupações dos órgãos técnicos do Ministério da Aeronáutica.

Hoje, como há 40 anos, o candidato a piloto militar é submetido a rigoroso aprendizado teórico e prático de tudo o que concerne ao conhecimento aeronáutico. Naquele tempo distante, os oficiais-alunos da tradicional Escola Militar do Realengo, que escolhiam a arma de aviação, e, nos nossos dias, os cadetes-alunos da própria Escola de Aeronáutica encontram nesse aprendizado a base sobre a qual se apóiam no desempenho de suas futuras funções nas linhas de pista, como Chefes de Seções.

Atualmente são empregados na instrução dos cadetes dos Afonsos — Ninhos das Águias Brasileiras — aviões dos tipos "S 11-Fokker", monomotor de treinamento primário, de 200 km/h e 3,55 horas de autonomia, fabricados no Brasil; "T-6-G", monomotor, de menor raio de ação e maior manobrabilidade; e os "North American", monomotor de 160 MGH, de 6 horas de autonomia e equipados para vôos por instrumentos.

Duas grandes emoções sente o cadete: o seu primeiro vôo solo e a declaração de aspirantes. Das inúmeras tradições da Escola, a mais interessante talvez seja o "latché". É o batismo do cadete como piloto. O tradicional "lago do latché", algumas vezes utilizado para "banho extra", significa que alguém executou qualquer coisa fora do programa, um "cavalo de pau", por exemplo.

A praça de esportes é uma das atividades preferidas pelos cadetes. Não só adquirem a capacidade física necessária aos imperativos dos vôos, como recompõem as mentes cansadas pelos estudos. Da Escola de Aeronáutica dos Afonsos têm saído alguns atletas laureados em competições nacionais.

Muitas são as relíquias, sob sua guarda, mas, sem dúvida alguma, a mais grata é a urna de ouro contendo o coração de Santos-Dumont.

Adota o aviador militar diplomado nos Afonsos, como lema, a seguinte magnífica concepção: "Se no decorrer da vossa missão fordes surpreendidos pelos precalços da adversidade, não vos deixeis dominar pelo desânimo ou pelo desespero e sejais altaneiros, irredutíveis, amparados na estabilidade de vossa robustez moral, impulsionados pelo motor de vossa ardorosa vontade, guiados pelos lemes de vosso acrisolado patriotismo, arrojai-vos heroicamente à luta com a convicção inabalável de que haveis de aterrar, sejam quais forem as condições do momento, no campo da honra e do dever".

O BRASIL NA 12.^a ASSEMBLÉIA DA "ICAO"

O presidente Juscelino Kubitschek assinou decreto, na parte das Relações Exteriores, designando a seguinte Delegação, para representar o Brasil na XII Assembléia-Geral da Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO), a realizar-se em São Diego, EE.UU., a partir do próximo dia 15.

Chefe da Delegação, Brigadeiro-Engenheiro Benjamin Manoel Amarante; delegados Srs. Antônio Paulo Moura, Frederico Duarte de Oliveira e Cel Av Epaminondas Chagas (Delegado do Brasil na ICAO); assessor, Major Aviador Mauricio Eugênio do Nascimento Silva; e secretária Sra. Yara Macedo Rabelo.

O Brigadeiro B. M. Amarante é um dos oficiais mais distintos da FAB, tendo tido todas as promoções pelo princípio de merecimento; culto e inteligente, exerceu diversos postos de grande destaque, tendo sido integrante da Comissão Militar Mista Brasil-Estados Unidos.

Nasceu nesta Capital em 3 de janeiro de 1910. Em 1921 matriculou-se no Colégio Militar do Rio de Janeiro e, ao concluir o curso, ingressou na antiga Escola Militar do Realengo, em 1927. Matriculou-se na antiga Escola de Aviação Militar do Campo dos Afonsos, onde foi declarado Aspirante-Aviador em 21 de janeiro de 1930. Foi instrutor de pilotagem; serviu posteriormente no Parque de Aeronáutica dos Afonsos. É Engenheiro Aeronáutico graduado pelo Massachusetts Instituto of Technology (1936). Foi promovido ao posto de Maj Av Eng, por merecimento, em 25 de dezembro de 1940. Em 1941 foi nomeado Diretor do Ensino da Escola de Especialistas de Aeronáutica; em 1943 exerceu as funções de Chefe do Material da 2.^a Zona Aérea (Recife); em 1945 serviu na Diretoria do Material da Aeronáutica e em 1946 assumiu as funções de Subchefe da Comissão Organizadora do Centro Técnico de Aeronáutica (COCTA) de São José dos Campos (São Paulo); em 1950 foi nomeado delegado do Brasil na "International Civil Aviation Organization" (ICAO), com sede em Montreal.

Foi promovido ao posto de Cel Av Eng por merecimento em 21 de setembro de 1951 e ao posto de Brigadeiro em 25 de abril de 1956. Foi chefe do gabinete do Ministro Nero Moura e do atual Ministro da Aeronáutica (Brig F. A. Corrêa de Mello), tendo deixado o cargo para assumir a presidência da Fábrica Nacional de Motores. Foi diretor do Parque de Aeronáutica de São Paulo em 1955, há cerca de um ano, servindo na Comissão Mista Brasil-Estados Unidos. Desde 24 de abril do ano passado é o presidente da "CERNAI" (Comissão de Estudos Relativos à Navegação Aérea Internacional). Tem 30 anos de serviço ativo e 3 000 horas de vôo; possui várias condecorações, dentre as quais se destacam: Ordem do Mérito Aeronáutico; Mérito Militar; Cruz de Aviação e Campanha do Atlântico Sul (guerra) e Medalha da Cruz de Aviação, da Polônia.

AVIAÇÃO COM CIÊNCIA E TÉCNICA

A Diretoria do Material do Ministério da Aeronáutica vinha, até há poucos dias, regendo-se por um regulamento que datava de 1943, aprovado dois anos após a fundação dessa Secretaria de Estado, o que bem evidencia a sua completa desatualização, face ao considerável desenvolvimento da FAB e do próprio progresso tecnológico processado nestes 16 anos de intensa atividade no campo aeronáutico.

Em particular, havia completa centralização de todos os problemas relacionados com os complexos serviços do material nas mãos de um único agente, o diretor-geral do Material, com evidente sacrifício da eficiência da missão atribuída àquele importante órgão.

Por outro lado, a especialização impôs a separação de certos assuntos e sua administração com certa autonomia técnica, embora a coordenação e direção-geral dos mesmos tenham que ficar centralizadas nas mãos de um único agente, evidentemente o diretor-geral do Material.

Entre as principais alterações introduzidas na regulamentação desse importante órgão, pela atual administração do Ministério, cumpre ressaltar: a melhor definição da missão, limitando o seu âmbito de atribuições e evitando invasões recíprocas nas esferas de ação de outras Diretorias especializadas, como sejam a de Engenharia, a de Rotas Aéreas, a de Intendência e a de Aeronáutica Civil; descentralização técnica, com a criação de três Subdiretorias especializadas: 1.ª) Subdiretoria de Manutenção, que tem por missão a direção, o planejamento e o controle de todas as questões relativas à manutenção do material da Aeronáutica; 2.ª) atribuição de dirigir o planejamento e controle de todas as questões relativas ao suprimento do material da Aeronáutica; e 3.ª) Subdiretoria de Procura e Desenvolvimento Industrial, com a finalidade de dirigir o planejamento e controle da procura e desenvolvimento das indústrias de interesse para a aviação.

O material afeto à Diretoria do Material foi especificamente definido no Regulamento recentemente aprovado, o que de certo modo era mais ou menos ambíguo no antigo regulamento. O material que agora obedece à direção desse órgão é o seguinte: material aéreo, compreendendo aviões, motores, acessórios, equipamentos de bordo, armamento e demais elementos que equipam as aeronaves; armamento de terra; equipamento de terra, excluído o de radiocomunicações; viaturas e equipamentos motorizados; matérias-primas e produtos industriais para consumo, transformação ou aplicação; combustíveis e lubrificantes; pólvoras, explosivos e munições; e demais materiais técnicos que não sejam da competência específica de outras Diretorias provedoras, tais como os de Intendência, os de Saúde, os de Construção Civil e os equipamentos terrestres de telecomunicações e de proteção ao voo.

Na moderna estruturação das diversas repartições do Ministério da Aeronáutica, foram previstos

ainda diversos órgãos especializados de execução, os quais dispõem de autonomia administrativa própria, embora diretamente subordinados ao diretor-geral do Material.

Esses importantes órgãos são os seguintes: os Parques de Aeronáutica; os Parques Especializados; os Núcleos de Parques, as Fábricas do Ministério da Aeronáutica; os Depósitos de Aeronáutica; e os Depósitos de Material Bélico da Aeronáutica.

Observa-se, nesta simples enumeração dos principais aspectos da nova estrutura da Diretoria de Material, que não apenas a missão ficou melhor definida, como também as atribuições foram transferidas a órgãos tecnicamente autônomos de direção especializada, desafogando, assim, as tarefas do diretor-geral do Material, que passou a ter mais liberdade de ação para se dedicar aos assuntos de supervisão geral e coordenação, conforme compete ao mais alto escalão do comando do material.

Em matéria de aviação, pouca gente, quase ninguém, comparado aos que vivem a realidade aeronáutica de nossos dias, conhece a complexidade e a importância transcendental dessa atividade supermoderna, que representa, sem dúvida, uma das maiores e mais significativas conquistas da civilização bimi-lenária.

Cinquenta anos apenas separam o ciclo de tempo que se caracterizou como a "era da aviação", que, desde os precursores heróicos até a memorável e extraordinária vitória de Santos Dumont, têm revolucionado completamente todos os demais princípios e convenções que regeram as organizações sociais, econômicas, políticas, geográficas, demográficas, morais e intelectuais.

A aviação modificou e alterou visceralmente a fisionomia do mundo. Dando ao homem o poder da dominação dos ares, mostrou-lhe, principalmente, que o arrôjo, o denodo, o trabalho, a dedicação e a constância são os responsáveis diretos e únicos pelo progresso e pelo desenvolvimento crescente e produtivo das comunidades sociais. O avião, inclusive, transubstanciou a própria concepção de tempo em trabalho, aglutinando os espaços e as distâncias, através do encurtamento das ligações entre ideais e ações. A princípio foi a época heróica e aventureira. Foi graças a esse espírito aventureiro e quixotesco que se constituiu a grandeza e pujança da aviação moderna.

E se naquela época a aviação tinha importância, pelo que representava de heróico, hoje esse valor se transformou em força reivindicadora e tonificadora, que não somente aproxima os homens e o pensamento, mas, como no caso brasileiro, ajuda poderosamente a construir de modo positivo e insofismável, a própria grandeza nacional. O Brasil sofre de uma terrível carência de transportes. É um país cujos maiores problemas encerram soluções quase impraticáveis, de todos os pontos-de-vista da técnica de intercomunicações e transportes. Em nosso território só a rapidez pode realizar o milagre do progresso. É o avião o único elemento de que nos

poderemos servir. E não poderemos encarar a aviação como um meio de comércio, ou uma indústria lucrativa. Tão pouco poderemos vê-la, quando em mãos militares, simplesmente como um meio de defesa, de ataque ou de adestramento. A aviação, de um modo geral e por todos os títulos, é e será sempre o penhor de redenção da vida e da economia nacionais. E é por isso que ela merece sempre, e cada vez mais, o nosso melhor apoio, simpatia e estímulo.

Transformada a aeronáutica em ciência e técnica puras, a aviação passou a ser praticada de maneira rotineira, muito embora essa rotina deixasse transparecer, também, um grau de heroicidade dos mais elevados, dada a significação extraordinária da aviação. E para esse fim surgiram as organizações especializadas da Aeronáutica, para propiciar os meios e os elementos para uma aviação científica. Uma vez instituído, no Brasil, o Ministério da Aeronáutica, criou-se a Força Aérea Brasileira, integrante das Forças Armadas Brasileiras, como organização militar especialmente dedicada à aviação. A FAB espalhou, por todo o país, dezenas de unidades, quartéis, estabelecimentos, escolas e outras unidades, que propugnam com galhardia, discernimento e brilhantismo, pela grandeza da aviação nacional.

É o caso da Diretoria do Material, que supervisiona as importantes atividades dos Depósitos, das Fábricas e dos Parques do Ministério da Aeronáutica, agora melhor estruturada para cumprir a alta missão que lhe cabe.

□ □ □

FAC-SÍMILE PARA AS CARTAS AERONÁUTICAS

Por ocasião das últimas manobras realizadas em Cumbica, o Estado-Maior da Aeronáutica pôde contar com um circuito-radiotelefonia diretamente ligado à direção das manobras, o que lhe permitiu imediata troca de informações e instruções e a transmissão, aliás pela primeira vez realizada na América do Sul, de carta meteorológica, através de fac-símile.

Esse serviço, que foi executado pela Diretoria de Rotas Aéreas, juntou-se ao êxito das manobras, quer pela rapidez com que foi instalado, quer pela eficiência de sua operação.

Dêsse equipamento, o fac-símile será instalado definitivamente no Serviço de Proteção ao Voo, ligando as estações meteorológicas do Galeão e Rio de Janeiro, a fim de permitir que o Aeroporto Santos Dumont disponha das mesmas informações meteorológicas, atualmente só fornecidas à aviação internacional. Possibilitará, ainda, ao Centro de Previsões de Meteorologia do Galeão, dispor, em tempo útil, de análises originais meteorológicas das áreas circunvizinhas, como a África e Caraíba.

REDUÇÃO DE 45% NOS PREÇOS DAS TARIFAS AÉREAS

Uma decisão destinada à maior repercussão acaba de ser tomada pelo Ministro da Aeronáutica, empenhado em dar fiel cumprimento ao plano governamental de contenção do aumento do custo de vida. Através de uma portaria, que tomou o n.º 411, traçou o Brigadeiro Corrêa de Mello as condições de estabelecimento do "Serviço Popular", com a redução de 45% nos preços das tarifas aplicadas.

Usando de suas atribuições, resolveu o comandante-em-chefe da Força Aérea Brasileira que, nas linhas aéreas entre pontos do território nacional, as respectivas concessionárias poderão estabelecer um "Serviço Popular", numa ou mais frequências de cada linha, utilizando aeronaves do tipo DC-3 ou C-47, para esse fim adaptadas, com observância dos seguintes requisitos: mínimo de 32 poltronas de lona com encosto fixo e eliminação: das instalações e utensílios de copa; de tapetes e capachos; das caixas de ferramentas e de lixo; dos sistemas de calefação e de degelo; da redução do sistema de escapamento; de prendedores de superfície de comando; do tanque auxiliar de gasolina.

O "Serviço Popular" só poderá ser executado com aeronave DC-3 ou C-47 que, submetida à vistoria especial pela DAC, satisfizer todos os requisitos indicados, verificando que, com as alterações introduzidas, o peso da aeronave ficou reduzido de pelo menos 240 quilogramas, e as suas condições de navegabilidade são mantidas integralmente.

Nas aeronaves empregadas no "Serviço Popular", não poderá ser embarcado comissário ou aeromoço, limitado a três o número de tripulantes; nem poderão ser servidos aos passageiros, a bordo ou nas escalas, alimentos, refrigerantes e bebidas alcoólicas, por conta da empresa.

Os preços das passagens do "Serviço Popular" sofrerão a redução de 45% sobre os preços da tarifa aplicada ao transporte nas aeronaves classificadas na 1.ª categoria de que trata a portaria n.º 1.538, do Ministério da Aeronáutica.

O início do "Serviço Popular" em qualquer linha dependerá da apresentação pela concessionária, e aprovação pela DAC, das medidas que tiver adotado para assistência aos passageiros, pelos tripulantes, tendo em vista a sua segurança na decolagem, no pouso e, eventualmente, durante o voo.

Inicialmente será facultado o emprêgo, no "Serviço Popular" das aeronaves com poltronas do tipo usual de que estejam providas as aeronaves DC-3 ou C-47, desde que disponham de 32 poltronas, no mínimo, e atendam ao estabelecido na Portaria ora baixada.

Explicação sôbre Colaborações

A **Revista de Aeronáutica** é publicada bimestralmente pelo **Clube de Aeronáutica**; o editor espera poder mantê-la nesse ritmo, a despeito das dificuldades de toda sorte que às vezes atrasam a publicação e a distribuição da revista.

Solicitamos aos nossos leitores que enviem suas publicações, pois a **Revista** é o porta-voz dos oficiais da Aeronáutica.

A **Revista** limita sua publicação à documentação sôbre a AERONÁUTICA e as ciências correlatas, de caráter científico, técnico e opinativo. A colaboração assinada é de responsabilidade integral dos seus autores, não refletindo, em qualquer hipótese, as opiniões da **Revista** ou do seu editor.

Pedimos aos nossos colaboradores que cooperem conosco, obedecendo às instruções abaixo, a fim de simplificar o nosso trabalho de edição e publicação:

- a) as páginas devem ser datilografadas em papel branco, de um só lado, com espaço duplo ou triplo e com margem de, pelo menos, 3 cm de cada um dos quatro lados;
- b) é preferível colocar os símbolos utilizados no texto antes do início do documento;
- c) as iluminações devem ser bem nítidas, em fotografias ou desenhos, e, sempre que possível, com largura, no máximo de 9 cm; quando forem maiores, não devem ultrapassar 19 cm;
- d) as fórmulas e equações deverão ser escritas nitidamente, a fim de que não haja necessidade de interpretação por parte do pessoal da composição;
- e) alguma parte que possa ser omitida no texto, sem prejuízo para a boa compreensão do trabalho, deve ser marcada a lápis vermelho pelo autor; no caso de necessitarmos cancelar alguma parte do mesmo, para aproveitamento de papel — que nos é muito dispendioso — as partes marcadas serão as suprimidas;
- f) os trabalhos a serem usados como referência serão relacionados sempre no fim do artigo.

As colaborações deverão ser enviadas de modo que possam chegar à sede do Clube de Aeronáutica antes do dia 15 de cada mês, e no envelope deverá constar a indicação de que são destinadas à **Revista**.

* * *

REPRESENTANTES DA REVISTA DE AERONÁUTICA NAS UNIDADES DA FAB

Quartel-General da 1.^a Zona Aérea

Cap Av Heitor Cardoso.

Hospital de Aeronáutica de Belém

Maj Med Dr. Alcindo Nova da Costa.

Parque de Aeronáutica de Belém

Cap Av Ary Grigorovski.

Parque de Aeronáutica de Recife

Cap Av Gustavo Xavier Manoel Garnett.

Base Aérea de Salvador

Cap Esp Milton Amazonas Coelho.

Quartel-General da 4.^a Zona Aérea

Ten Cel Av Jorge E. Paranhos Taborda.

Base Aérea de São Paulo

Maj Av Helio Livi Ilha.

Policlínica de Aeronáutica de São Paulo

Cap Med Dr. Horácio Neddermeyer Belfort Mattos.

Escola Preparatória de Cadetes da Aeronáutica

Cap Av Daly Macolla.

Escola de Oficiais Especialistas da Aeronáutica

Cap Av Ivan Bernardino da Costa.

Base Aérea de Belo Horizonte

Cap Capelão Jesus do Vale Mendonça.

Base Aérea de Santa Cruz

Cap IG Eduvaldo Costa Mattos.

Hospital de Aeronáutica dos Afonsos

Cap Med Dr. Rosil Carneiro de Morais.