

N. 2-60

Coordenador: Cel AYRTON SALGUEIRO DE FREITAS

ENGENHOS-FOGUETES E SATÉLITES

I — ENTRE A TERRA E O INFINITO

Coronel AYRTON SALGUEIRO DE FREITAS

Condensando um trabalho de autoria do grande cientista PARSEC pretendemos recordar, com os leitores, algumas noções do cosmo que nos rodeia. Para isso, vamos percorrer o espaço que medeia "ENTRE A TERRA E O INFINITO".

I — O HOMEM E A TERRA

O homem é um ser pensante; a matéria cinzenta de suas circunvoluções cerebrais, geram, sem cessar, pequenas descargas elétricas, conhecidas vulgarmente pelo nome de *idéias*. Últimamente estas descargas de energia cerebral parecem haver se orientado para especulações extraterrestres, particularmente no cérebro dos estadistas e cientistas das principais potências do mundo, acarretando, então, para aquele setor, a atenção de grande parte da humanidade.

Considerando que a espécie humana existe, na superfície da Terra, desde há umas dez mil gerações, podemos afirmar que, durante as primeiras nove mil gerações nada foi feito com relação à percepção

externa. Nas novecentas e noventa gerações posteriores foram registrados os primeiros descobrimentos de caráter pseudo-científico; imaginou-se a Terra como centro do Universo e os planetas como Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno passaram a ser reconhecidos como corpos diferentes das estrelas, pois, além de variar suas posições relativas, faltava-lhes o característico brilho estelar. A distância que nos separa da Lua foi calculada e as fases lunares passaram a ser conhecidas, mas, somente durante as trinta últimas gerações a Astronomia moderna adquiriu bases científicas, graças a Nicolau COPÉRNICO, GALLILEU Galilei e João KEPLER, considerados, que foram, seus verdadeiros fundadores.

Antes de iniciarmos nossa viagem espacial, recordemos alguns atributos desta velha esfera rodante, chamada Terra, cuja idade, segundo os cálculos mais recentes, oscila ao redor de quatro bilhões de anos que é, também, a idade de nosso Sistema Solar.

Nosso planeta, que é o terceiro contado do Sol para o bordo do sistema, está separado do astro-rei por uns 149 milhões de quilômetros, sendo esta distância denominada de "unidade astronômica".

A Terra completa uma revolução em 365 dias e 6 horas, traçando, em seu trajeto, uma órbita elítica, à velocidade de 29km/seg, aproximadamente. Sua velocidade de rotação ao redor do eixo polar é medida no equador, sendo de 1.600km/h. Na região do Cabo Canaveral, onde se encontra a estação experimental de engenhos-foguetes dos EUA a velocidade de rotação não ultrapassa a 1.200km/h.

Estes números parecem não ter conexão com o problema do vôo espacial, todavia, representam fator positivo ou negativo no lançamento de qualquer engenho destinado à evasão da atração terrestre, segundo seja Leste ou Oeste a direção do arremêso.

Para os que desejam saber algo, mesmo o mais elementar que seja, sobre a teoria espacial, não podemos deixar de assinalar alguns detalhes do manto transparente que envolve a Terra, cujo nome genérico de *atmosfera*, não põem em evidência nenhuma das múltiplas funções que exerce, como por exemplo a de preservar a vida sobre o planeta, atuando como filtro de corpúsculos de intensidade perigosa e deixando passar radiações benéficas à reprodução e ao desenvolvimento e conservação de fenômenos vitais.

II — A ATMOSFERA

Segundo recente estudo efetuado no Centro de Experiências de Cambridge da USAF, a atmosfera foi dividida levando-se em conta seus diferentes graus de temperatura. Concluiu-se, de tal estudo, pela existência de cinco camadas concêntricas, separadas por regiões de pausa (Quadro 1).

A primeira dessa camada, a que fica em contato com o solo, é a *TROPOSFERA* que se eleva até uns onze quilômetros acima do nível do mar. Sua função primordial é manter o equilíbrio térmico entre o

calor que recebe do Sol e o que permite chegar até a Terra. Quando a Terra, tem a seu favor, um excesso de energia calorífica, as condições meteorológicas da Troposfera variam, dando origem às tempestades e furacões. A Troposfera goza de outras propriedades sobre as quais, não teremos considerações por julgá-las conhecidas de nossos leitores.

A **ESTRATOSFERA** é a camada que se estende entre os 11 e 32 quilômetros. É a região para onde estão voltadas as atenções dos conquistadores do espaço com veículos tripulados e onde a vida só é possível com aparelhagem adequada.

Na parte mais baixa da Estratosfera, logo acima da Tropopausa, região que a separa da Troposfera, circulam os "cirros" com seus penachos filamentosos e têm lugar fenômenos ainda em estudo, como as correntes de vento e a turbulência em ar claro.

Nas camadas superiores da Estratosfera a temperatura média é de uns 45 graus abaixo de zero, a densidade decrece a um centésimo do valor que tem ao nível do mar e os meteoritos aí terminam sua carreira incandescente, após atravessarem as camadas superiores.

A **QUIMIOSFERA**, se eleva desde a Estratopausa, até perto dos 80km acima do nível do mar. É o filtro fotoquímico que efetua verdadeira seleção das radiações originadas das outras camadas, filtragem feita mediante uma delgadíssima camada de ozona que prende os raios ultravioleta das ondas curtas; também, é nesta camada que os micrometeoritos, cujo tamanho, em via de regra, não excede ao de uma noz, convertem-se em um traço luminoso, produzido por vapor incandescente.

A **IONOSFERA** que é a região mais ampla, adquiriu grande importância, ultimamente, ao saber-se de sua influência nas comunicações radioelétricas. A Ionosfera é formada por nuvens de *ions* que, como sabemos, são átomos cuja órbita periférica perdeu ou ganhou *eléctrons*, ficando com carga elétrica positiva ou negativa, graças ao efeito da potente radiação de raios ultravioleta ou raios X. O comportamento de tais nuvens já está mais ou menos determinado; formam campos eletromagnéticos de grande poder e refletem as ondas de rádio de qualquer frequência. A Ionosfera, cujo limite superior se eleva até os 400km é muito sensível às manchas solares. Sua atividade é regida, particularmente, por esse fenômeno e pelo bombardeio cósmico.

A **MESOSFERA**, último escalão da cobertura que estamos considerando, termina aos 1.000km de altura. Sua matéria é escassa e está fortemente ionizada. Sua densidade é muito tênue, calculando-se que uma molécula, na Mesosfera, só terá probabilidade de se chocar com outra, se percorrer uma distância perto de 70km. Dada a elevada velocidade com que se deslocam as moléculas e átomos em um meio sem o menor obstáculo, a temperatura da Mesosfera é elevadíssima, alcançando na parte superior cerca de 650 graus centígrados. Convém recordar aqui que temperatura é sinônimo de velocidade molecular, não devendo ser confundida com calor.

Além da Mesosfera, prolongando-se até o infinito, está a *EXOSFERA* onde a escassa matéria existente escapa à atração da gravidade, perdendo-se no espaço circundante.

III — A LUA

A Terra e a Lua formam, no sistema cósmico, um caso à parte, sendo o conjunto, em vista disto, chamado por alguns cientistas de "planeta-duplo". A influência mútua, existente entre os dois astros, prolonga-se através dos 385.000km que os separam, distância esta que, segundo alguns astrónomos tende a aumentar para, no futuro, perdendo a Lua certas influências que sofre de parte da Terra, tornar-se em um novo planeta do sistema solar.

A rotação e a revolução da Lua têm o mesmo tempo de duração, ou sejam 27 dias; eis a razão por que um dos hemisférios da Lua não é visto da Terra, hemisfério este também conhecido pelo nome de "Lado Negro da Lua".

A Lua tem uma constituição rochosa, semelhante às formações telúricas com imensas crateras e depressões, denominadas "mares", mas suas grandes planícies estéreis são as principais características da superfície lunar. Árida e sem atmosfera, não apresenta, através do microscópio, o menor sinal de vida ou mesmo de atividade que permitam classificá-la como um mundo inerte.

Tudo leva a crer que, no futuro, a Lua será a primeira estação celeste a ser aproveitada pelo homem e de onde será lançada a segunda etapa do foguete dirigido às camadas superiores. Tal raciocínio torna-se mais razoável ao sabermos que, a velocidade de escape na Lua é muito pequena (2,2km/seg) e também que, a gravidade atua somente com a força de 1/6 da terrestre. Todavia, as condições de vida lunar deverão ser muito bem examinadas pois na Lua, a temperatura, por exemplo, sofre variações fantásticas, havendo épocas de marcar 120 graus centígrados durante o dia e 100 graus centígrados, abaixo de zero, durante a noite.

Cumprida esta primeira etapa, que, por certo exigirá ingentes esforços intelectuais e materiais, o homem terá alcançado o primeiro degrau que o conduzirá à exploração dos céus. Tudo leva a crer que, dentro de uns cinco ou dez anos teremos a primeira "aluagem", pois assim o afirmam os cientistas. Vejamos o que poderá ou melhor, o que deverá acontecer após esta primeira conquista.

No conglomerado celeste em que vivemos agrupam-se nove planetas, em órbitas elípticas e concêntricas, sete dos quais possuem planetóides satélites — "os asteroides" que, em forma de colar, circulam entre as órbitas de Marte e Júpiter. Existem ainda os cometas, visitantes temporários e vagabundos, que em quantidade imprecisa, integram a família solar.

Dêste conjunto, nos interessa, como possível destino da expansão terrestre, os planetas que poderão fornecer-nos maiores possibilidades de

abrigar uma civilização de seres racionais, ou, pelo menos, aquêles que tenham condições propícias para permitir visitas esporádicas dos homens.

IV — MERCÚRIO E VÊNUS

Mercúrio é o planêta mais próximo do Sol e apresenta características tais que o afastam, imediatamente, de qualquer hipótese de ser ocupado ou mesmo abordado por um ser humano. A parte voltada para o Sol é um verdadeiro forno, com sua superfície crestada e calcinada e sem atmosfera aparente que atenua o alto grau de irradiação; por outro lado, a face escura deve suportar temperaturas próximas do zero absoluto. Pensam, alguns astrônomos, que o único lugar onde seria possível realizar uma rápida exploração seria na faixa circular onde os raios solares são tangentes à superfície e onde a obliquidade dos mesmos atenua, um pouco, o calor reinante em todo o planêta. *Mercúrio* é um mundo carente de atmosfera, de água e de vida; não reúne, portanto, as condições mínimas que seriam exigidas para justificar sua conquista.

Vênus, "o farol", é o mais brilhante dos corpos celestes, exceção feita do Sol e da Lua. Visto através do telescópio apresenta uma atmosfera densa que impede examinar-se sua superfície. As pesadas nuvens que o rodeiam estão carregadas de anidrido carbônico e nitrógeno; estudos mais profundos, das referidas nuvens, mostraram que nas mesmas não existem nem oxigênio e nem vapor de água. Supõe-se, dadas as características de sua atmosfera e a temperatura da mesma, que *Vênus* não passa de um mundo desértico e arenoso, com constantes furacões varrendo seu solo planificado por forte ação eólica. *Vênus* já foi chamado de "irmão gêmeo da Terra" talvez por ter dimensões semelhantes e ser o planêta mais próximo da Terra, mas, assim mesmo, os estudos realizados, ainda não levaram os cientistas e astrônomos a colocá-lo como objetivo imediato de conquista.

V — MARTE

Tudo leva a crer que *Marte* seja o segundo passo a ser tentado, após a conquista lunar e o início dos verdadeiros cruzeiros interplanetários. Em agosto próximo passado, *Marte* colocou-se a uma distância de 56 milhões de quilômetros em sua posição favorável à Terra e os telescópios, com seus observadores ávidos de conhecimento, foram dirigidos para a superfície marciana, procurando levantar o véu que ainda oculta seus segredos.

Menor que a Terra, com sua gravidade somente de 2/5 do valor da terrestre e com menor velocidade de escape, *Marte* é cercado por nuvens de duas espécies: umas brancas, de aparição esporádica e difíceis de serem observadas, acreditando-se que sejam formadas de humidade e tenham a mesma constituição que as nuvens terrestres; outras de coloração amarela, próximas ao solo, ocupando, por vezes, grandes extensões e de duração mais prolongada, supondo-se que sejam resultantes da ação

dos ventos marcianos sôbre o pó que cobre a superfície do planêta. As calotas brancas, que são assinaladas em diversos pontos de Marte, resultam das camadas de gêlo que cobrem os pólos. Durante o verão as calotas brancas desaparecem como é natural, mas a teoria dos "canais de irrigação" e dos "oásis" formados, graças ao degêlo polar, já não é mais levada em conta, pelos atuais estudiosos do assunto.

Rochas oxidadas, desertos poeirentos, pequenas regiões de suposta vegetação, pouca água, atmosfera tênue e temperaturas variáveis entre 20 graus durante o dia e menos 80 graus durante a noite, são outras características de nosso vizinho Marte.

Quanto às regiões de suposta vegetação, parece que, dia a dia, tal teoria é confirmada. A presença do anidrido carbônico, do oxigênio e da água, a temperatura reinante e as mudanças de coloração da superfície do planêta de acôrdo com as estações, associadas à análise espectrotoscópica das áreas verdesas, demonstram a existência, pelo menos, de uma flora semelhante às algas.

Passamos assim, em revista, os planêtas interiores, ou sejam, Mercúrio, Vênus, Terra e Marte. Entre êstes e os planêtas exteriores polulam os asteróides que, em sua maioria, descrevem órbitas elíticas entre Marte e Júpiter; o mais interessante dêles é CERES, que foi descoberto em 1801. Os cientistas acompanham com grande interêsse a evolução do asteróide GEÓGRAFOS que, em 1969, se aproximará da Terra, ficando, sòmente a 5 milhões de quilômetros, distância modesta dentro da magnitude celeste (Quadro 2).

VI — OS GIGANTES

Afastando-nos de Marte aos quatro gigantes do sistema: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Plutão, muito menor, carece de interêsse em vista da falta de informações que temos a seu respeito e do considerável abismo que dêle nos separa, pois a luz solar leva mais de cinco horas para alcançá-lo.

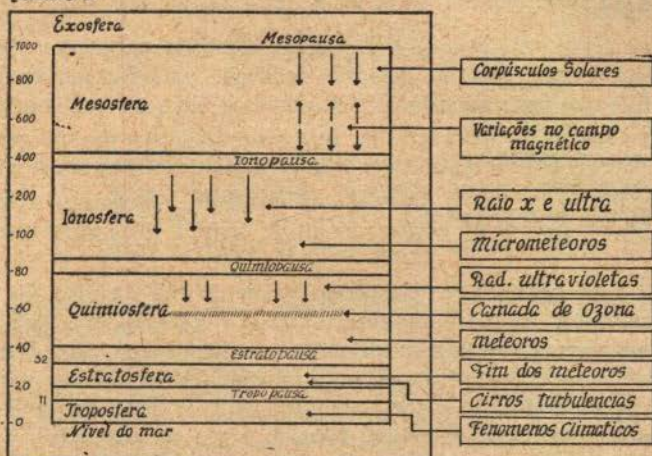
Podemos classificar a todos os grandes planêtas como mundos gelados, completamente inóspitos, com atmosfera asfíxiante e impenetráveis ao telescópio. É difícil conceber a existência de alguma forma de vida em suas superfícies, onde o espectroscópio só detecta amoníaco e metana congelado. Júpiter e Saturno são prolíticos em satélites; o primeiro tem doze e o segundo nove, entre os quais se encontra TITAN, o único que possui atmosfera, embora de metana.

Os planêtas exteriores e seus satélites, constroam, em diversos aspectos, com os interiores. Extremamente frios, com fantástica pressão superficial, velocidades de escape elevadíssimas, cobertos por nuvens de gás gelado, não oferecem características acolhedoras, nem possibilidades de alojar formas de vida, como as conhecemos na Terra.

VII — IMERSÃO NO INFINITO

Após esgotar a série de objetivos dentro do sistema planetário, vamos, em largos traços, correr os olhos sôbre a imensidade do cosmos.

Quadro 1



As camadas da atmosfera se estende até 1000km de altura além começa o espaço...

Quadro 2

SOL E PLANETAS

| | Distância média ao sol (milhões km) | Diâmetro (km) | Temperatura diurna | Tempo de | | Velocidade de Escape | Atmosfera |
|----------|-------------------------------------|---------------|--------------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | Rotação | Revolução | | |
| Sol | — | 1.400.000 | 6.000 (Fotosfera) | 25 dias | — | 627,2 | — |
| Mercúrio | 57 | 4.850 | 400° | 88 dias | 88 dias | 3,84 | Não |
| Venus | 107 | 12.300 | 55° | 58 dias (varia) | 222 dias | 10,3 | A carbônico Nitrogeno |
| Terra | 149 | 12.750 | — | 24.00h | 365 1/4 dias | 11,2 | — |
| Marte | 226 | 6.850 | 15° | 24.40h | 687 dias | 5,12 | muito tênue |
| Júpiter | 775 | 142.000 | -140° | 09.50h | 12 anos | 60,8 | Metano Amoníaco |
| Saturno | 1.730 | 120.000 | -155° | 10.50h | 29 anos | 36,8 | Metano Amoníaco |
| Urano | 2.840 | 49.000 | -180° | 10.45h | 84 anos | 22,4 | Gelada |
| Netuno | 4.470 | 53.000 | -210° | 14.15h | 165 anos | 23,0 | Gelada |
| Plutão | 5.870 | 10.000? | -273° aproximado | ? | 248 anos | 2,2? | ? |

O Sol e uma quantidade, da ordem de 100 bilhões de astros, compõem a Galáxia ou agrupamento estelar a que pertencemos, todavia somente 15 mil dos astros disseminados nesse espaço, foram, até hoje, catalogados pelos cientistas.

Dentro desse conglomerado estelar as distâncias se medem por ano-luz, unidade equivalente ao percurso realizado pela luz em um ano e que corresponde, mais ou menos, a 9 bilhões e meio de quilômetros.

Nessa Galáxia se apresenta em forma de um disco de 100 mil anos-luz de diâmetro horizontal por 5 mil anos-luz de espessura em seu centro.

A Via-Láctea, a difusa mancha fosforescente, representa o equador da Galáxia, ou sejam, os bordos do disco, onde a densidade estelar é maior.

O Sol e os planetas se encontram a uns 25 mil anos-luz do núcleo central, ao redor do qual se desloca todo o sistema, em uma órbita circular, empregando nada menos de 200 milhões de anos para completar uma volta. Além da estrutura galáctica existem outros cúmulos estelares menores, que a rodeiam, denominando-se ARCO a estas formações que, sem pertencer ao corpo principal, formam parte do conjunto.

O vizinho mais próximo que temos da Galáxia é a brilhante estrela chamada PRÓXIMA, Alfa da constelação do Centauro. A distância da Terra à Próxima medeia pelos 40 bilhões de quilômetros. SIRIUS, a estrela mais brilhante do céu astral encontra-se ao dobro da distância de Próxima.

Quantas estrelas terão sistemas planetários? Ainda ignoramos, mas segundo os mais modernos conhecimentos de Cosmologia acredita-se que existam mais de um milhão de sóis com sistema semelhante ao nosso; se em alguns deles há manifestações vitais é uma incógnita cuja revelação escapa aos conhecimentos da ciência atual.

Levando-se em consideração os fatos que acabamos de expor e ainda, as fantásticas velocidades com que as Galáxias se deslocam no espaço, concluiremos que à luz das atuais realizações parece incongruente pensar que, no futuro, se possa concretizar, de alguma forma, a transladação interestelar. Todavia, não devemos esquecer que há sessenta anos passado — espaço insignificante, em se tratando de assuntos cosmogônicos — era também, inconcebível supor, dentro de um critério científico, que poderíamos alcançar o alto grau técnico-aeronáutico que hoje desfrutamos.

A fantasia intelectual de escritores do passado, auxiliou os acontecimentos do presente; a ciência de ficção atual descreve, com luxo de detalhes, expedições realizadas aos mais remotos lugares do Universo. Consideremos tais descrições como saudável antecipação do que nos poderá fornecer à Astronáutica, logo que seja possível dar-se forma material aos estudos que hoje estão sendo realizados.

À Humanidade há fixado u'a meta a atingir, meta difícil, é claro, mas não impossível de realizar-se. O que o homem deseja é descobrir novos mundos para explorá-los. Quando e como realizar a viagem da Terra ao Infinito — eis a questão.

II — OS FOGUETES E A ESTRATÉGIA DEFENSIVA DO OCIDENTE

BERNARD GAVZER

Os Projéteis Balísticos tomam o lugar dos aviões de bombardeios — Extintas as bases aéreas estadunidenses no Marrocos — O foguete intercontinental tornará obsoletas as bases de foguetes de alcance médio no exterior

O aperfeiçoamento dos foguetes deixou já sua primeira marca de importância na estratégia defensiva ocidental européia. O Estados Unidos anunciaram o fechamento de suas bases aéreas no Marrocos, em cuja construção inveteraram milhões de dólares. Em lugar dessas bases e das esquadrilhas de bombardeiros médios B-47 ali estacionadas, serão construídas instalações para projéteis balísticos de alcance médio, que passarão a ser uma das principais armas de defesa do comando do Mediterrâneo. A instalação na Itália de duas bases para foguetes Júpiter, capazes de levar bombas de hidrogênio a uma distância de 2.400 quilômetros, está programada há algum tempo. O abandono das bases aéreas no Marrocos dependia de um acordo com a Turquia para a instalação de outra base de foguetes Júpiter naquele país, estrategicamente situado próximo às fronteiras meridionais da União Soviética. O acordo com os turcos foi tornado público no dia 30 de outubro último, após o que se seguiu imediatamente a comunicação da possível extinção das bases aéreas no Marrocos. Os marroquinos vêm bradando "Yankee, go home", desde 1956, quando conquistaram a independência, desvencilhando-se do domínio francês.

ARCO DEFENSIVO

As bases de projéteis no Mediterrâneo completarão um arco defensivo capaz de atingir todos os países-satélites e grande parte da União Soviética, conforme mostra o quadro elucidativo.

As bases de foguetes na Inglaterra já estão há alguns meses em construção, devendo ficar prontas, com capacidade para quatro esquadrões de projéteis Thor, no começo do próximo ano. Cada um desses esquadrões compreende quinze foguetes. Não foi revelada a época em que estarão concluídas as instalações na Itália e na Turquia.

A estratégia que culminou com o fechamento das bases no Marrocos foi originariamente formulada em 1957, quando ficou decidido que os foguetes passariam a ter preferência aos bombardeiros no programa de defesa da Europa.

Custou aos Estados Unidos um preço fabuloso a construção daquelas bases. As quatro bases aéreas e a naval construídas no Marrocos custaram 372 milhões de dólares. Esses gastos, contudo, foram considerados necessários à estrutura defensiva aliada.

Qual será o destino do custoso equipamento e do pessoal estacionado nessas bases? Alguns aviões e parte das guarnições serão transferidos para a Inglaterra e para a Espanha. Os Estados Unidos já despenderam 350 milhões de dólares nas atuais bases espanholas. A maioria, contudo, dos 8.500 oficiais e soldados estacionados no Marrocos retornará aos Estados Unidos.



CUSTO VULTOSO

Não se sabe ainda quanto custará a construção das bases de projéteis. Sabe-se, porém, que o custo de um simples foguete Thor gira em torno de um milhão de dólares. Naturalmente, a construção de uma base, com as despesas correlatas, implicará em um gasto muito mais vultoso.

A instalação das bases na Inglaterra não sairá tão cara quanto as da Turquia e Itália, porquanto os ingleses estão custeando a sua construção.

Enquanto a instalação dessas bases de projéteis balísticos de alcance médio (P.B.A.M.) vai-se tornando uma realidade, projéteis balísticos intercontinentais com alcance de dez mil quilômetros estão prontos para entrar em ação. Pelo menos assim afirma o Major-General David Wad, Comandante da I Divisão de Foguetes. Segundo este oficial, um foguete Atlas, lançado da base aérea de Vandenberg, na Califórnia, pode em quinze minutos atingir o alvo localizado a dez mil quilômetros de distância. O Atlas, acrescentou ele, está integrado ao plano de guerra de emergência do Comando Aéreo Estratégico.

É possível que, ainda em tempo, o Atlas ou seus sucessores de alcance intercontinental, o Titan, de combustível líquido e o Minuteman, de combustível sólido, possam tornar obsoletas as bases no exterior de foguetes Thor e Júpiter, assim como esses projéteis de alcance médio eliminaram a necessidade das bases aéreas no Marrocos.