

OS "HOMENS" DO ESPAÇO

Major Art DIÓGENES VIEIRA SILVA

Creio haver necessidade de explicação prévia do título dado ao presente trabalho. O artigo os identifica certos e determinados homens que poderiam, ou estar no espaço, no presente momento, ou mesmo ali se encontrar há muito tempo, anteriormente. Por outro lado a palavra *homens*, entre aspas, parece adquirir um significado diferente daquele que normalmente lhe é atribuído nos dicionários. Realmente, ambas as especificações, ou melhor, restrições, têm sua razão de ser e não foram aí colocadas impensadamente. A intenção principal dêste trabalho é fazer referência a certos e determinados *homens* que dentro de algum tempo poderão estar viajando no cosmos, e também estabelecer o quanto de humanos terão eles, por serem sensivelmente diferentes dos padrões normais já estabelecidos, e por nós aceitos, para o comum da humanidade.



O desejo de se desprender do solo, alçando vôo e se lançando sempre mais e mais para o alto, deve ser encontrado, perdido na noite dos tempos, com os homens mais primitivos. Provavelmente há milhares de anos, um dos nossos antepassados, contemplando, da porta de sua caverna, os seres alados de então, cortando os ares, livres dos perigos que ele normalmente encontrava no solo a cada passo, deve ter acalentado, no íntimo do seu ser, a intenção de um dia disputar-lhes o domínio do espaço. De uma antiguidade mais recente, a tradição nos deu as lendas de Dédalo e Ícaro, construindo suas asas artificiais e com elas voando tão alto, até que o último quis se aproximar do próprio Sol que, em represália, com seu calor, derreteu a cêra que prendia as asas ao corpo do primeiro *astronauta*, fazendo com que ele se projetasse novamente ao solo.

Os sonhos assim acalentados, durante séculos e séculos, começaram a adquirir existência real, quando um brasileiro pôde dar aos homens a possibilidade de, levantando vôo do solo, fazer com que êsse vôo se processasse de acôrdo com seus desejos e não ficasse subordinado aos caprichos da atmosfera. Cabe, portanto, ao Brasil, grande parcela de responsabilidade na conquista do espaço pelo homem. Mas, essa conquista, não tem se processado continuamente, sem ter de ultrapassar, de tempos a tempos, muitas e muitas barreiras que surgem, dando a aparên-

cia, por vèzes, de que tamanha audácia tenha encontrado limites. Desde a conquista do espaço por Santos Dumont, imediatamente seguido por outros pesquisadores de vários países, o desenvolvimento da aviação tem sido uma constante disputa entre o homem e a máquina para altitudes e velocidades superiores. Muitos tetos foram atingidos, estabelecendo paradas momentâneas nos desenvolvimentos, seja por limitações humanas, às vèzes, seja por limitações da máquina, outras. Muitas dessas barreiras aparentemente foram intransponíveis durante algum tempo, porém, o desenvolvimento científico e industrial sempre permitiu ultrapassá-las.

O Cel Paul A. Campbell, da Fôrça Aérea norte-americana, em trabalho publicado (1) a respeito dessas barreiras humanas e mecânicas, apresenta o quadro abaixo em que relacionou barreiras, aparentemente intransponíveis durante lapsos de tempo mais ou menos prolongados, e que foram ultrapassadas:

Barreira aparente	Problema surgido	Solução adotada
Altitudes de 5 a 6 mil metros	Anoxia	Sistemas de oxigênio
Altitudes de 12 a 14 mil metros	Anoxia apesar de 100 por cento de oxigênio para respiração	Respiração sob pressão cabins pressurizadas
Altitudes superiores a 14 mil metros	Aero-embolismo	De início sistemas de respiração de oxigênio, conjugados com cabins pressurizadas
Altitudes superiores a 23 mil metros	Limite econômico da pressurização	cabins seladas
Velocidade do som	Perda de contrôle Trepidação Desintegração da aeronave	Novos desenhos da superfície de reação e propulsão

(1) Biological Aspects of Space Flight — Coronel A. Campbell, USAF (MC), B.S., M.D. — First published, November 1954.

No projeto, porém, de continuar a subir cada vez mais e mais, outras barreiras estão surgindo, algumas sendo vencidas, outras, no entanto, ainda desafiando a capacidade técnica do homem. As viagens ao cosmos só terão utilidades práticas se o homem, além de se deslocar para fora do campo terrestre, puder desembarcar em outros planêtas e aí se movimentar, exercendo sua atividade dentro de certos limites de eficiência. As soluções que dividem os interesses dos pesquisadores são de três ordens que podemos reunir sob os títulos: HOMENS, ROBOTS, CYBORGS.

I — HOMENS

Talvez a tentativa de conquista do espaço extraterreno por meio de seres humanos já conte com seus primeiros mártires. Tanto norte-americanos quanto russos afirmam que não houve, até o presente, falha alguma que tenha sido fatal. No entanto, em um de seus números, o "Journal American" se refere a cinco astronautas soviéticos que se teriam perdido no espaço em trágicos vôos sem retorno. Se houve, realmente, fracasso terá a humanidade pago apenas o preço já pago por outras conquistas anteriores.

Essa luta para atingirem, os homens, alturas cada vez maiores, começou há muitos anos atrás. Em agosto de 1953, o Ten-Cel USAF MARION E. CARL, dirigindo o Douglas D-558-2 Skyrocket, atingiu a altitude de 83.235 pés, o que significa ter voado até um ponto em que estava acima de si apenas 3 por cento da massa da atmosfera. Esse vôo foi muito importante para todos que, nos Estados Unidos, se preocupavam com os aspectos médicos e biológicos dos vôos a grandes altitudes, desde que em 1947, pouco depois do término da guerra, o General Brigadeiro H. G. Armstrong, então Cmt da "USAF School of Aviation Medicine", criou, no estabelecimento que dirigia, o Departamento de Medicina do Espaço, reunindo cientistas como os Drs. Hubertus Strughold, Heinz Haber, Konrad Buettner e outros, para estudar as dificuldades surgidas para o organismo humano ao tentar o vôo no espaço.

Já no outono de 1948, um grupo de cientistas se reuniu naquela Escola, discutindo os problemas propostos e as possíveis soluções alvitadas, traçando um plano de pesquisas e experiências, conforme se acha relatado pelo próprio Gen Armstrong no seu trabalho "Space Medicine in the United States Air Force" (2). Já depois, a 3 de março de 1950, 35 cientistas se reuniram na Universidade de Illinois, em Chicago, para discutirem as mesmas questões, tendo sido editado um livro *Space Medicine* condensando as conclusões desse Simpósio. A partir de 1950, anualmente teve lugar uma nova reunião, e por outro lado muitas outras organizações se fundaram para o estudo desses mesmos problemas.

Enquanto o grupo de cientistas do Departamento de Medicina do Espaço, da Escola de Medicina de Aviação da USAF, continuava seus tra-

(2) H. G. Armstrong, "Space Medicine in the United States Air Force": in *Space Medicine*, edited by John P. Marberger, University of Illinois Press (1951).

balhos, um outro grupo, no Laboratório Aero-Médico da Base Wright-Patterson, da Força Aérea, em Dayton (Ohio), desenvolvia seu próprio programa de lançamento de foguetes com animais para estudos do comportamento biológico dos mesmos, visando a tirar, comparativamente, conclusões quanto ao comportamento do organismo humano. Posteriormente, foi construído o Laboratório Biológico e Aero-Médico do Espaço, na Base de Holloman, em New Mexico, destinado a facilitar os estudos dos resultados desses testes com foguetes. Com pouco tempo, a todas essas entidades se juntaram mais a Escola de Medicina de Aviação da Marinha, em Pensacola (Florida) e o Laboratório de Pesquisas Médicas do Exército, em Fort Knox (Kentucky).

Só em 1960 é que os norte-americanos lançaram ao espaço os primeiros seres vivos, recuperando-os sãos e salvos. A 18 de outubro, o Dr. Clamman, da Escola de Medicina de Aviação da USAF, apresentou em Cabo Cañaveral, aos jornalistas, os três ratos que efetuaram um vôo de oito mil quilômetros através do espaço, sem terem sofrido, aparentemente, qualquer efeito indesejável, apesar de o vôo ter sido efetuado a 1,120 quilômetros de altitude e a uma velocidade de 28 mil quilômetros horários. Alertou ele, porém, que ainda era muito cedo para conclusões a respeito do comportamento humano em um vôo nas mesmas condições. Julgavam os técnicos norte-americanos que, em 1961, estariam em condições de colocar um homem no espaço, segundo declarou, no Congresso de Medicina de Aviação, realizado em Londres, em setembro de 1960, o General D. Flickinger, chefe do serviço médico do "Aerospace Research Development Center" (Baltimore).

Enquanto isso se passava no ocidente, pouco se sabia a respeito das façanhas russas, sempre tão espetacularmente anunciadas quando bem sucedidas e, por outro lado, sempre tão ciosamente ocultadas, quando não atingiam os objetivos colimados.

A 15 de maio de 1960, exatamente na véspera do início da fracassada Conferência de Cúpula em Paris, os russos lançaram ao espaço um enorme satélite artificial pesando quatro toneladas e meia, pôsto em órbita por meio de um superfoguete, e contendo uma cabina semelhante à prevista para um futuro astronauta.

Segundo a imprensa russa, conduzia ele, no interior dessa cabina, um manequim de peso e estatura semelhantes aos de um homem, e todo o instrumental que fôsse necessário a esse astronauta. Ficou uma dúvida quanto ao problema da recuperação dessa cabina, que na ocasião não foi feita, e que os russos não chegaram a anunciar se era sua intenção levá-la a cabo. Mas, a respeito, declarou naquela oportunidade o Prof. Lovell, diretor do radiotelescópio de Jodrell Bank (Inglaterra):

"O peso gigantesco do novo engenho sideral soviético permite-nos duvidar se, no futuro, o problema de volta dos exploradores espaciais, com vida, à Terra, continuará a ser a dificuldade fundamental a solucionar quanto a essas viagens. O peso do novo satélite é notável e mostra que ele poderia levar não ape-

nas um homem ao espaço, mas também, todo o equipamento de que o viajante necessitaria para sobreviver durante bastante tempo. E aparentemente os russos pretendem equipar os pioneiros siderais com meios próprios para poder controlar a própria volta à Terra".

E, apenas três meses depois, a União Soviética lançou ao espaço outra nave espacial com 1.600 quilos de peso, contendo seres vivos a bordo, e avisando antecipadamente do seu propósito declarado de tentar a recuperação da cápsula que os conduzia. A 19 de agosto foi divulgado o seguinte comunicado:

"De acordo com os planos de estudo do espaço cósmico, teve lugar a 19 de agosto de 1960, o lançamento, na União Soviética, de um navio cósmico sobre uma órbita satélite da Terra. A missão principal da operação consiste no estudo do sistema que garante ao homem a sua segurança durante o voo, assim como o seu regresso à Terra.

Vários animais se encontram na cabina, dotada de todos os aparelhos necessários ao futuro voo do homem. Entre eles há duas cadelas, Strelka (Flecha) e Belka (Esquilo). Durante o voo do navio-"sputnik" serão realizadas diferentes experiências médicas e biológicas, bem como um programa de investigações científicas.

O segundo navio cósmico soviético foi situado numa órbita quase redonda, a uma altura aproximada de 320 quilômetros. O período inicial da revolução é de 90 minutos e 6/10. A inclinação da órbita com relação ao Equador é de 65 graus.

O peso do navio-"sputnik" é de 4.600 quilos, sem contar o último estágio do foguetê portador. É dotado de um aparelho de rádio, que funciona em 19.995 megaciclos, e de um sistema de radiotelémetro para a transmissão para a Terra dos dados referentes ao estado dos animais e ao funcionamento de todos os aparelhos. Para a observação dos animais foi instalado na cabina um aparelho de radiotelevisão. As informações recebidas até agora revelam que os aparelhos funcionam normalmente".

Apenas noventa minutos depois do lançamento, os cães foram vistos através do sistema de televisão e estavam se alimentando regularmente, apresentando ótimo estado geral. Logo depois da revelação do feito, o cientista soviético Blafonravov, especialista em satélites artificiais e naves siderais, declarou que as cadelas estavam presas à cabina por um sistema de fixação que lhes permitia grande liberdade de movimentos, que eram controlados pela TV. afirmou ainda que, pela primeira vez, os cientistas, em um feito destinado à conquista do espaço sideral, diziam o que iam tentar, e que essa tentativa era recuperar vivos os ocupantes do navio-cósmico.

Além das duas cadelas, seguiram ainda no engenho seis ratos brancos, seis pretos, uma coleção de plantas, insetos e outros exemplares

zoológicos, além de uma série de ampolas de cristal com amostras zoológicas e vegetais completamente esterilizadas, além de amostras de epiderme humana e de coelho, células cancerosas, bacilos de tifo e outros.

Depois de dar dezoito voltas em torno do nosso planeta, a uma altitude de 320 quilômetros, tendo percorrido mais de setecentos mil quilômetros, a "Arca de Noé", como fôra apelidado o navio cósmico pelos ocidentais, retornou à Terra. O que surpreendeu os cientistas ocidentais foi a precisão dessa volta, pois segundo os comunicados, a aterrissagem se deu a menos de dez quilômetros do ponto previsto, tendo a nave descido sem sofrer danos, enquanto a cabina, contendo os animais, era catapultada a pouca distância do solo.

Esse feito veio destruir mais uma das afamadas barreiras que vedavam ao homem a conquista do espaço cósmico e que era a questão do retorno à atmosfera terrestre. Não se sabe qual foi o processo utilizado para diminuir a velocidade do engenho, a fim de evitar sua combustão pelo atrito, ao atingir as camadas mais densas da atmosfera, porém o fato indiscutível é que a volta foi realizada com êxito.

Faltava agora o homem realizar o voo já feito pelos cães.

Os norte-americanos não desejando ficar atrás dos russos, conseguiram, na primeira quinzena de outubro de 1960, enviar também ao espaço três ratos, "Sally", "Amy" e "Moe", recuperando-os com vida. Os animais, encerrados na ogiva de um foguete lançado de Cabo Cañaveral, a uma altura de 1.100 quilômetros e a uma distância de 8 mil quilômetros sobre o Atlântico, voltaram sem alterações orgânicas. No entanto, o feito, apesar de espetacular, ainda ficou muito aquém do dos russos.

Restava a pergunta: quem primeiro conseguiria conquistar, em voo tripulado ou não, o espaço além da atmosfera terrestre?

Em fins de setembro, coincidindo com a visita de Nikita Kruchev à ONU, acompanhado de todos os chefes dos governos satélites, a Rádio Moscou passou a anunciar, insistentemente, que todo o mundo deveria ficar atento ao dia 27 de setembro, que ficaria assinalado para a posteridade como "*um dia na história do mundo*". Considerando todos os êxitos espetaculares anteriormente obtidos pelos soviéticos, sem aviso prévio, e sempre em coincidência com datas de visitas importantes, todo o mundo ficou na expectativa de algo ainda muito mais sensacional, não apenas pela oportunidade de se encontrarem em New York todos os chefes do mundo comunista, como também por ter havido, nessa ocasião, aviso de que tentariam algo de sensacional. As conjecturas iam desde a possibilidade de colocarem os russos um astronauta em um satélite artificial em torno da Terra, até a eventualidade de anunciarem um desembarque na lua, por meio de uma nave tripulada.

Mas, a visita de Kruchev se prolongou por vários dias, e o anúncio do 27 de setembro decorreu sem nenhuma outra notícia. Esperou o mundo que os russos decidissem comemorar o aniversário do lançamento do primeiro "sputnik", a 4 de outubro, com a realização do feito sensacional. Já anteriormente, o segundo aniversário desse 1º "sputnik" lançado

a 4 de outubro de 1957, fôra comemorado com o lançamento do Lunik III em 1959.

No entanto, nada ocorreu, e os russos emudeceram. Julgam, porém, os cientistas ocidentais, que a tão anunciada façanha foi realmente tentada e que a equipe de futuros astronautas soviéticos se acha atualmente desfalcada de, pelo menos, três elementos, vítimas das primeiras viagens espaciais.

Vários indícios corroboram tal idéia.

Em primeiro lugar, logo depois do regresso das cadelas Strelka e Belka, Ary Sternfeld, o sábio russo que calculara a órbita do navio cósmico, declarava que uma das grandes barreiras do vôo cósmico do homem estava em vias de ser superada com aquele feito. O principal perigo que no momento ameaçava tais astronautas, a principal barreira, era o conjunto de radiações solares penetrantes. Tinham os soviéticos calculado que o Sol acabava de entrar em fase de menor atividade, durante a qual essas radiações iriam ficar bastante atenuadas. Era, portanto, a grande oportunidade para o homem tentar o vôo ao espaço.

Em segundo lugar, havia necessidade de um feito espetacular para marcar a visita de Kruchev e demais dirigentes dos países do bloco comunista, inclusive o barbudo Fidel Castro, à sede da ONU. Tal feito, depois do vôo sideral das duas cadelas, só poderia ser o passo seguinte: o de um homem. No Congresso Internacional de Astronáutica realizado em Estocolmo, e em que os russos, apenas seis, compareceram, chefiados por Leonid Sedov, em confronto com os 284 cientistas norte-americanos chefiados por Werner Von Braun, a delegação soviética admitiu francamente estarem em condições de, a qualquer momento, lançar um homem ao espaço.

Outros indícios que nos levam a acreditar terem os russos tentado a façanha máxima, foram os seguintes:

1. uma nota da Diretoria de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos revelou que nos dias anunciados pelos russos, como da realização de grandes acontecimentos, foram captados "sinais e vozes" oriundos de algum possível satélite.

2. havia no Pacífico vários navios soviéticos especialmente equipados para a captação de sinais do espaço e para o recolhimento de capsulas espaciais.

3. diversos cientistas norte-americanos e ingleses constataram, naqueles dias, a presença de um objeto estranho na atmosfera, não identificado com nenhum dos satélites lançados e que ainda permaneciam em órbita.

4. as informações do Professor A. C. Lowell, diretor do Observatório de Jodrell Bank (Inglaterra), bem como as possibilidades admitidas em Estocolmo, por Leonid Sedov, de que os russos se achavam em condições de, a qualquer momento, colocar um homem no espaço.

Segundo o jornal parisiense "Le Figaro", de 17 de outubro, os russos realizaram três experiências, todas fracassadas, e levadas a cabo na

"zona atômica" da Sibéria, tendo o premier Nikita Kruchev prolongado sua permanência em New York, a fim de aguardar o resultado favorável de qualquer uma delas. Recordo o jornal que uma emissão da Rádio Moscou, captada nos Estados Unidos no dia 27 de setembro, anunciava estarem os cientistas soviéticos prontos para o lançamento ao espaço de um oficial da aviação soviética, especialmente treinado para tal fim. Essas três experiências devem ter tido lugar, a primeira no dia da abertura da sessão da Assembléia Geral da ONU, a segunda quatro dias mais tarde, e a terceira, próxima ao aniversário do lançamento do primeiro "Sputnik", a 4 de outubro.

No entanto, finalmente, surgiu a vitória tão ansiosamente esperada. Em comunicados constantes, a 12 de abril de 1961, o mundo tomou conhecimento do primeiro vôo orbital de uma nave contendo a bordo um ser humano. O primeiro comunicado divulgado pela agência Tass estava assim redigido:

"A 12 de abril de 1961, na União Soviética, foi colocada em órbita em torno da Terra a nave-satélite cósmica *Vostok*, primeira no mundo com um homem a bordo.

O piloto-cosmonauta da nave-satélite é o major-aviador Yúri Alecsêievitch Gagárin, cidadão da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

A partida do foguete cósmico multi-estágio realizou-se com êxito e, alcançada a primeira velocidade cósmica, a nave-satélite, depois de separar-se do último estágio do foguete-portador, iniciou o vôo livre em órbita em torno da Terra.

Segundo dados preliminares, o período de translação da nave-satélite em torno da Terra é de 89,1 minutos; seu afastamento mínimo da superfície da Terra (no perigeu) é de 175 quilômetros e a distância máxima (no apogeu), de 302 quilômetros; o ângulo de inclinação do plano da órbita em relação ao Equador é de 65 graus 4 minutos.

O peso da nave-satélite com o piloto-cosmonauta é de 4.725 quilogramas, sem contar o peso do estágio final do foguete-portador".

.....
"Segundo dados recebidos de bordo da nave cósmica *Vostok*, às 9 horas 52 minutos, hora de Moscou, o piloto-cosmonauta major Gagárin, achando-se sobre a América do Sul, transmitiu: "O vôo transcorre normalmente, sinto-me bem".

.....
Depois de realizadas normalmente as pesquisas previstas e de cumprido o programa de vôo, a 12 de abril de 1961, às 10 horas 55 minutos, hora de Moscou, a nave soviética *Vostok* pousou bem, na região prevista da União Soviética".

Hoje, pouco mais de dois anos depois desse histórico primeiro vôo, já é relativamente longa a lista dos cosmonautas, tanto russos quanto nor-

te-americanos. Os russos, indiscutivelmente pioneiros nas viagens orbitais, contam com a seguinte equipe: Yuri Gágarin, o primeiro a contemplar a Terra de bordo de uma cosmonave, seguido algum tempo depois de German Titov.

Em 1962, houve o célebre vôo dos gêmeos do espaço, com as naves espaciais Vóstok III (Andrian Nicolaiev) e Vostok IV (Pavel Popovitch). As naves seguiram órbitas que se aproximaram por vezes, permitindo o contato visual entre os cosmonautas. Quando a Rádio de Moscou anunciou que o Vostok IV entrara em órbita prevista e que as duas cosmonaves estavam se comunicando pelo rádio, foi estabelecido o seguinte diálogo:

"Vostok III: Alô, Popovitch, estou vendo você pela vigia da direita. Tudo bom por aí?

Vostok IV: Tudo corre normalmente. Não consigo vê-lo, mas, pela vigia, posso olhar a Terra. Ela está coberta de nuvens.

Terra: Alô, alô, Vostok III e Vostok IV. Aqui, Yuri Gágarin, no posto de controle. Tudo vai bem, meus amigos. Vou esperá-los no seu desembarque em terra. Até logo".

Finalmente, em junho de 1963, mais uma façanha dos russos, com o lançamento de duas outras naves cósmicas, em uma das quais seguiu a primeira mulher a executar um vôo orbital. Foram as naves Vostok V e Vostok VI, sendo que a primeira permaneceu em órbita aproximadamente 5 dias. Em resumo os dados relativos a esses dois vôos são os seguintes:

"Nave cósmica Vostok 5. Piloto Valeri Bykovski. Lançamento a 14 de junho de 1963, às 3 da tarde, hora de Moscou. Aterrissagem a 19 de junho, às duas e seis da tarde. O vôo durou mais de 119 horas, tendo o "Vostok 5", nesse tempo, circundado a Terra um pouco mais de 81 vezes, percorrendo cerca de 3.300.000 quilômetros".

"Nave cósmica Vostok 6. Piloto Valentina Tereshkova. Lançamento a 16 de junho de 1963, às doze e meia da manhã. Aterrissagem a 19 de junho, às onze e vinte da manhã. A nave permaneceu em vôo 71 horas, tendo dado mais de 48 voltas em torno da Terra, cobrindo uns 2.000.000 de quilômetros".

Os norte-americanos, apesar de um pouco atrasados nos vôos espaciais, já contam com a seguinte equipe de cosmonautas, todos tendo realizado vôos orbitais cobertos de sucessos: Scott Carpenter, Alan Shepard, Gordon Coper, John Glenn, Virgil Grisson e Walter Schirra.

Existem ainda rumores de outros cosmonautas que não chegaram a ocupar as manchetes da imprensa mundial. Todos são russos e, apesar de a imprensa soviética desmentir a existência de vôos malogrados, o fato é que a Terra Bert, nas proximidades de Turim, conserva, em seus arquivos, o registro de mensagens oriundas do espaço, relativas a vôos sobre os quais os russos mantiveram o mais absoluto segredo. E em

meio a tais mensagens, se contam dramáticos SOS. Assim é que, a 23 de maio de 1961, o Centro da Terre Bert captou as seguintes palavras que foram as últimas de uma série que vinha sendo registrada já há sete dias, oriunda de um veículo em órbita, e tôda em russo: "Nunca o mundo saberá disso..." Segundo os técnicos, êsse vôo foi executado por um homem e uma mulher, ambos perdidos no espaço. Outros cosmonautas que fracassaram em seus vôos, segundo os arquivos da Terre Bert, foram: Serenty Sibotin, falecido em fevereiro de 1959, e Piotr Dolgov, lançado ao espaço em abril de 1961. Existem ainda referências a outros, além dêsses quatro, e são êles: Alexis Lodosky, Alexis Belocnev, Alexei Gracev e Ivan Kaclur.

O próprio vice-presidente dos Estados Unidos, Lyndon Johnson, numa conferência realizada no "National Rocket Club" admitiu a existência de vítimas da conquista do espaço, afirmando:

"A relação que existe entre êxitos e malogros, registrados de ambas as partes, é substancialmente equivalente, com esta diferença porém: que nossas derrotas são conhecidas por todos como nossos sucessos, ao passo que os soviéticos anunciam somente os sucessos".

No entanto, para o vôo a outros planêtas, muitas outras dificuldades surgirão.

Para sair da Terra, terá o futuro astronauta de, com grande precisão, evitar a mortífera faixa ou cinta de Van Allen. Desconhecida até há pouco tempo, só se tornou conhecida com o avanço dos satélites artificiais, principalmente por meio dos trabalhos feitos pelos Explorers I, III e IV e Pioneers I, III e IV. Foi descoberta em 1958 pelo físico James Alfred Van Allen e circunda a Terra, contendo 100 milhões de elétrons-volts, uma grande carga de elétrons e prótons muito superior à suportável por um astronauta. Sômente os pólos não estão cobertos por essas faixas, de modo que aí se encontram os corredores de saída do futuro astronauta. Ressalta logo, portanto, a importância dos pólos, e com especialidade da Antártica, onde, apesar dos direitos que nos deveriam ser reconhecidos, está o Brasil ausente. Nem fomos consultados por ocasião da assinatura, em 1960, do tratado sôbre a Antártica, firmado por doze nações, dentre as quais a Argentina e Chile.

Escapando das faixas de Van Allen, inúmeros outros problemas surgirão, não apenas ao se aproximar, o futuro astronauta, da Lua ou de outro qualquer planêta (julgam os cientistas que também Marte e Vênus deverão apresentar faixas semelhantes), mas também para a descida nos mesmos e sua posterior exploração.

Os maiores problemas, as maiores barreiras, atualmente, são biológicas e psicológicas. A Escola de Medicina da Aviação dos Estados Unidos desenvolveu uma roupa muito leve, aderente à pele, contendo instrumentos para estudar os fenômenos da respiração, do coração, da temperatura etc., chamada *Biotel*, e que se destinará a estudar o comportamento fisiológico do futuro astronauta.

O treinamento psicológico também tem sido encarado com muita preocupação, em vista das condições completamente diferentes que deverão ser enfrentadas pelo primeiro explorador do espaço. Julgam alguns cientistas que as mulheres apresentam condições melhores para tal aventura do que os homens, em vista de certas características psicológicas que possuem. Notícias outras, oriundas da Índia, revelaram, há algum tempo, que os russos levaram para colaborar no seu programa de treinamento, alguns mestres iogas, visando assim acostumar os futuros astronautas a prolongados períodos de imobilidade, de isolamento, e também visando estudar a técnica com que esses místicos conseguem controlar algumas de suas funções orgânicas.

Conseguindo, porém, o astronauta descer na Lua ou em outro qualquer planeta, aí instalando uma base, irá encontrar condições físicas completamente diferentes, de modo que vestimentas, as mais estranhas, são previstas para serem por ele utilizadas. Algumas se assemelham a verdadeiras máquinas, dentro das quais ficará o explorador dos novos mundos.

Assim mesmo, ainda será muito difícil prever as reações psicológicas e os desajustamentos emocionais a que poderão se submeter esses astronautas. Isolados no espaço, ou encontrando perigos estranhos e imprevistos no mundo novo em que tiverem descido, poderão apresentar reações inesperadas e, portanto, ainda não previstas pelos técnicos.

Surgiu assim, a segunda solução para o problema: a utilização, não de homens, mas de máquinas, os *robots*.

II — ROBOTS

"A cibernética salva dos maiores perigos não apenas as almas, mas também os corpos e os bens".

(Platão — *Georgias* 511).

As fantásticas aventuras, previstas uma e realizadas outras, por nós resumidas linhas atrás, não poderiam ter sido possíveis antes do estágio atual da civilização, pela simples razão de que as limitações humanas não possibilitariam a execução dos intrincadíssimos cálculos necessários para o lançamento e condução de alguns dos foguetes atuais e, principalmente, dos satélites.

Criou-se, assim, depois da última guerra mundial, praticamente uma nova ciência, da qual tanto ouvimos falar hoje em dia, e da qual tão pouco conhecemos, confundindo-a a todo momento. Todos falam em cibernética, e essa palavra mágica se liga, imediatamente, ao conceito errôneo de máquinas de calcular. Antes de vermos, porém, a razão pela qual não podemos enquadrar as máquinas de calcular na cibernética, esclareçamos a aparente contradição de nos referirmos a uma ciência bem recente — nascida depois da segunda guerra mundial — e no início desse tópico transcreveremos uma referência a ela, feita por um filósofo grego que viveu de 429 a 347 A.C.

Realmente, Platão, em suas Geórgias, coloca na bôca de Sócrates, seu mestre e amigo, a palavra cibernética (do grego *kubernétes*, piloto de navio, havendo também o adjetivo *kubernétiken*), como substantivo com o sentido de "ciência de pilotagem"; ou por extensão, "ciência de governar".

Foi essa a palavra que Norbert Wiener, professor de Matemática no Massachusetts Institute of Technology, foi buscar para o título do seu livro "CYBERNETICS or Control and communication in the Animal and the Machine", editado por "The Technology Press" e que, apesar de sua apresentação massante e sumamente técnica, teve a vida de um *best-seller*, esgotando a primeira edição, prevista para durar um ano, em apenas seis semanas.

Wiener, matemático, e Arturo Rosenblueth, professor na Harvard Medical School, e fisiólogo de renome, se encontraram em uma mesa-redonda destinada a reunir especialistas dos setores mais variados, com a finalidade de procurar pontos de contato nos limites de suas especialidades, nos locais por eles abandonados como já fugindo aos seus campos específicos. As necessidades da guerra — que então havia começado — fizeram com que os dois unissem seus esforços para solucionar um problema de importância vital e essencialmente prático: "Como poderá a Artilharia Antiaérea atingir um avião inimigo?" Se o problema se limitasse à previsão do ponto futuro tão nosso conhecido da técnica de tiro, tanto da antiaérea quanto da costa, aquele ponto em que projétil e alvo irão se encontrar no final da trajetória, não surgiriam tantas complicações, e nem haveria necessidade de um fisiologista na equipe. Mas, a questão era prever a posição do avião numa trajetória curva, executada pelo piloto independentemente. Assim sendo, essa trajetória seria limitada pela velocidade do avião e pela resistência fisiológica do piloto, que teria à sua escolha uma infinidade de soluções a adotar, sabendo que teria de modificar sua direção, pois continuando com ela uniforme iria facilitar o trabalho de seus inimigos.

Wiener e Julian Bigelow, também matemático, estavam estudando já o problema: a máquina deveria considerar uma reação humana, a do piloto, livre dentro de certos limites. Estava virtualmente nascida a cibernética, a ciência capaz de aproximar a mecânica e a neurologia, o essencialmente material, até então conhecido como máquina, e o humano ou animal.

A primeira ilação entre a máquina e o sistema nervoso humano ou animal surgiu com o estudo do "feed-back", isto é, "um mecanismo que faz retroagir um efeito sobre uma de suas causas e permite, assim, a esse efeito, atingir um fim determinado".

Um precursor dos "feed-back" foi encontrado em antigo mecanismo já por nós tantas vezes apreciado, sem lhe dar muita importância, nas locomotivas a vapor. É o regulador de esferas utilizado por Watt para controlar a velocidade de suas máquinas a vapor. Compõe-se, em linhas gerais, de duas pesadas bolas de metal articuladas em um eixo

ligado à máquina a vapor. A máquina aumentando sua velocidade, a força centrífuga fará com que essas bolas se afastem uma da outra, e esse afastamento atuará, por meio de alavancas articuladas, sobre a tiragem do vapor. Essa atuação diminuirá a admissão do fluido motor, diminuindo velocidade da máquina, trazendo como consequência a redução do afastamento das esferas, o que traz como resultante, um aumento de quantidade de vapor admitido, um aumento de velocidade, e assim sucessivamente. Com esses ajustamentos sucessivos, cada vez com oscilações menos amplas, chega-se, por fim, ao desejado equilíbrio entre a quantidade de vapor admitido e a velocidade desejada.

Essa ação, acima descrita em linhas gerais, era conhecida há muito tempo, e o termo "feed-back" (alimentar o inverso) foi tomado da linguagem radiotécnica, onde o mesmo é feito, principalmente no conhecido "anti-fading". Sem êle, um aparelho capaz de captar as ondas de um outro continente seria muito mais sensível para a captação das ondas das estações locais. Muitas outras necessidades da radiotransmissão e da radio-recepção foram resolvidas por meio de "feed-back". Como exemplo, a tão usada "regulagem automática de sensibilidade" (automatic-volume-control).

Nos estudos que fizeram, aqueles cientistas chegaram à conclusão de que o "feed-back", muito antes de ser usado nos maquinismos, deveria ser encontrado nos seres vivos, pois toda nossa vida nervosa está repleta deles. Os primeiros cibernetistas encontraram espantosos paralelismos entre a neurologia e a eletrônica. Chegaram à conclusão de que todos nossos movimentos estão dominados por "feed-backs" e que a eles é que devemos o perfeito ajustamento de nossos gestos a um objeto determinado.

Quando há qualquer desajustamento em uma máquina, e esses reguladores, semelhantes ao de Watt, deixam de funcionar, ela não cumpre a sua finalidade, semelhantemente ao ente animal, que tendo seus "feed-back" desregulados, não funciona mais coerentemente. São os desajustamentos nervosos, os tiques etc.

Essa regulagem da máquina por si mesma, seu ajustamento próprio aos estímulos externos, é a base da cibernética. Razão pela qual as máquinas de calcular que, no início da cibernética, desempenharam um papel tão importante, não pertencem ao seu reino. Na cibernética existe lugar apenas para os automatismos superiores. As ações das máquinas de calcular são determinadas com total rigidez, previamente estabelecidas, ao passo que, nos automatismos superiores, como Cora, surgem novas ações que antes não tinham sido estabelecidas, lembrando o reflexo condicionado.

Vejamos os mais típicos exemplos desses automatismos superiores, inclusive a Cora, uma das tartarugas de Grey Walter.

Essas tartarugas pertencem a um gênero e a uma espécie, batizados pelo seu construtor, dentro dos mais rigorosos cânones zoológicos: *Machina speculatrix*. Haverá razão para essa diferenciação? O reino ar-

tificial, organizado pelo homem, em contraposição aos minerais e seres vivos, e batizados por Leibnitz de *artificiata*, hoje em dia é aceito por inúmeros estudiosos. Dividem assim, o que nos cerca, em uma trindade:

1. *reino mineral*, constituído da matéria organizada sem poder de proliferação.
2. *reino vivo*, constituído da matéria organizada dotada de poder de proliferação, podendo se reproduzir. Aqui muitos incluem os vírus, capazes de proliferação, apresentando, porém, uma série de características do reino mineral.
3. *reino artificial*, organizado pelo homem, distinto dos mineral e vivo, desdobrado em objetos passivos e máquinas ativas.

Talvez os primeiros representantes desse novo reino sejam as tartarugas de Grey Walter.

Grey Walter, com a colaboração de sua senhora, Viviane Deovey. Walter, concebeu e realizou inicialmente a tartaruga eletrônica carinhosamente batizada com o nome de *Elmer*, no qual se escondia sigla perfeitamente técnica: *Eletro-Mechanical — Robot*. Esse nascimento, ocorrido em 1948, foi seguido meses mais tarde pelo de sua irmã: *Elsie* (*Eletro-Light — Sensitive — Internal — External*). Esses dois mecanismos se movem livremente, possuindo o que seu idealizador chama de atributos de uma vida própria. Isto é, elas se alimentam de luz, que elas mesmas procuram e transformam em eletricidade que carrega um acumulador. Quando seus acumuladores estão carregados (ou, como os cibernéticos dizem, ligando essa atividade à dos seres vivos, *quando estão alimentadas*), mudam de comportamento e já não desejam luz viva para se alimentar, mas sim uma suave luminosidade para repousar. Ao se afastarem da luz forte, procurando o local menos claro em que ficarão repousando, são obrigadas a movimentos que fazem com que esgotem suas forças, isto é, descarregam seus acumuladores. Assim sendo, sentem novamente fome e voltam a procurar o alimento, isto é, a fonte luminosa onde podem recarregar seus acumuladores.

Se colocarmos um obstáculo no caminho das tartarugas, um móvel por exemplo, elas recuam um pouco, andam de lado como um caranguejo, para, em seguida, evitando o obstáculo, retomar a primitiva direção em busca do alimento. Se a construção desses primeiros *animais artificiais* foi um grande passo no desenvolvimento da cibernética, o mais surpreendente estava ainda por vir. Com alguns dos órgãos de Elsie, Grey Walter resolveu construir outro dos seus animais, batizado como Cora (*"Conditioned — Reflex — Analogue"*), que apresentou uma mutação, fazendo com que fosse considerado de uma nova espécie: *Machina docilis*. O mais surpreendente é que meses depois, Cora apresentou um curioso fenômeno, revelando capacidade de associar, não apenas à luz, mas também associando-o aos choques. Era a reprodução, em máquina, de célebre experimento de Pavlov, demonstrativo dos reflexos condicionados.

Quando Cora nasceu, apresentava sensibilidade apenas à luz, apesar de ter em seu organismo órgão também de audição, um microfone que *ouvia*, se bem que os sons nada significassem para ela. Seu professor deu início à *educação*, colocando em sua frente uma luz muito forte, isto é, promessa de alimento bem semelhante, *mutatis mutandis* a do experimento de Pavlov. Simultaneamente com a colocação da luz, produzia, com um apito, um assobio de tonalidade ajustada aos circuitos do mecanismo auditivo. Com alguns exercícios, Cora associou o som do apito à luz, tornando-se sensível, agora não apenas à luz, mas também ao som. A partir desse momento, passou a responder ao som do apito, mesmo sem a existência de luz, tendo *aprendido* assim, a atender ao chamado do seu nome.

Mas, outro grau de automatismo ainda seria conseguido.

E isso seria feito pelo psiquiatra inglês, Walter Ross Ashby com seu *homeostato*. Segundo o professor e fisiólogo norte-americano Walter B. Cannon, da Universidade de Harvard, *homeostasia é a faculdade que um organismo vivo tem de manter relativamente constante um certo estado de equilíbrio*. Ainda foi Cannon que, no livro *The Wisdom of the Body*, estudou uma série de equilíbrios homeostáticos realizados no corpo humano e responsáveis pelas diversas constantes do sangue em água, gordura, açúcar e cálcio, pela manutenção da temperatura orgânica, neutralidade do sangue etc.

A máquina capaz de reproduzir ações fisiológicas encontradas nos seres vivos, criada por Ashby, foi por ele descrita em artigo com título bem ilustrativo de onde pretende chegar com os aperfeiçoamentos futuros já em curso: *Design for a Brain* (Projeto de um cérebro). É ele mesmo que explica a razão pela qual construiu seu homeostato:

"A aptidão do cérebro de se vigiar a si mesmo, de corrigir todo desvio de um estado de meio ótimo e, principalmente, sua aptidão de tender para esse fim constante, mediante uma grande variedade de métodos, sempre flexíveis, eram coisas geralmente consideradas como transcendentais às faculdades de u'a máquina".

Por aí já vemos quão assustador está se tornando o desenvolvimento da cibernética, na procura de automatismos cada vez mais superiores. O novo homeostato de Ashby, não mais eletromecânico, e sim totalmente eletrônico, o DAMS (*Dispensive-And-Multistable-System*) terá capacidade de pesar várias tendências, julgar inúmeros prós e contra, apresentando um campo de experimentação tão vasto, que seu construtor, homem de ciência e não novelista de *science-fiction*, ousa afirmar que "a máquina do futuro poderá explorar esferas sutis demais, complexas demais para que o homem e sua inteligência as possam dominar".

Ashby chega a anunciar, não para os próximos anos, porém, para um futuro longínquo, máquinas destinadas a governar o mundo.

Tal afirmativa, inacreditável para quem a lê assim de chofre, parece saída, não da pena de um cientista, porém, de pena de um novelista. E, para os viciados da *science-fiction*, que já se acostumaram a encontrar

nesse tipo de literatura previsões com tão firmes bases na construção do enredo, muitas vezes ocorrem surpresas interessantes ao estabelecer pontos de contato entre essas obras e as mais circunspectas teorias dos sábios modernos.

A máquina de governar o mundo, prevista por Ashby, é a mesma *Mens Magna* que, na obra *Inconstância do Amanhã*, governa toda a Terra, solucionando todos os problemas a ela entregues, julgando e executando os criminosos, planejando e ordenando a construção dos seus próprios aperfeiçoamentos, prevendo o próprio futuro em um estágio de desenvolvimento mais adiantado, e ainda organizando todo o plano destinado a contrabalançar as inconveniências trazidas para a humanidade pela sua destruição. Muitas outras obras adotam, como tema central, ora os robots, ora as máquinas mais evoluídas destinadas ao exercício do que o homem sempre considerou como seu campo exclusivo: o pensamento.

Mas, nas revistas mais responsáveis, divulgadoras dos últimos adiantamentos da ciência encontramos, não poucas vezes, relatos de experiências e mesmo projetos que parecem ter saído das páginas de um Bradbury ou Asimov. Como exemplo, podemos citar o trabalho "*Medical electronics and its implications*" do Dr. V. K. Zworykin, Diretor do Departamento Médico-Eletrônico do Instituto Rockefeller, em que ele descreve o projeto de construção de uma central sanitária contendo arquivados os relatórios das condições sanitárias de toda a população de uma cidade. Por meio de memórias eletrônicas, essa central enviaria de tempos em tempos questionários médicos para os diversos habitantes, que seriam respondidos e comparados com os dados do mesmo indivíduo anteriormente arquivados. Dessa comparação, poderia surgir a indicação do desenvolvimento de uma condição patológica e imediatamente a central consultaria o interessado do seu interesse em ser visitado por um médico. Esse médico, ao ir examinar o paciente, já levaria um relatório completo sobre ele, o que facilitaria seu diagnóstico. Declara ele, em seu trabalho, que os planos atuais já permitem a organização de uma Central para ser utilizada por 20 milhões de indivíduos.

Essa Central, à primeira vista, pode não ser tão completa quanto as imaginadas nas obras de SF, porém, o mesmo autor, em seu trabalho, esclarece que o aumento tremendo do conhecimento médico, atualmente excede cada vez mais a capacidade do cérebro humano, de modo que existem planos para a construção de um imenso *Index Medicus*, encarregado de auxiliar o médico a determinar a causa patológica de qualquer conjunto de sintomas, prescrevendo simultaneamente a melhor medicação para a mesma. Trata-se de uma *simples* máquina, apenas baseada nas correlações existentes entre sintomas, doenças e terapia. As tentativas já feitas de aplicar tal computador, praticamente foram coroadas de êxito nos campos das doenças oftálmicas e hematológicas.

Ora, com tão acentuado desenvolvimento, e com a vantagem de as máquinas não serem sujeitas a uma série de efeitos resultantes dos pe-

rigos a encontrar no vôo espacial e na colonização dos outros mundos, seria quase certo que os técnicos se voltariam para a possibilidade de enviar nessa aventura robots altamente aperfeiçoados.

Se já foi construído o célebre jogador de xadrez do espanhol Leonardo Torres y Quevedo, considerado como o mais evoluído dos autômatos pré-cibernéticos, e se êle atualmente já se acha ultrapassado pelas máquinas de *personalidade* que não se sujeitam a um programa pré-determinado pelo homem, reagindo às contingências que se apresentarem, a imaginação dos técnicos funcionou e planos foram elaborados para máquinas-operários especializadas em certas e determinadas tarefas, capazes de explorarem locais inacessíveis ao homem. Como exemplo, robots foram previstos para a exploração de regiões submetidas a bombardeio atômico e, portanto, sujeitas a altas dosagens de radiação, impossibilitando, portanto, a sua exploração pelo homem.

Em 1960, o Dr. Fred L. Whipple, Diretor do Observatório de Astrofísica do Instituto Smithoniano, em Cambridge, no Estado de Massachusetts, falando perante a Comissão de Ciências e Astronáutica da Câmara dos Representantes, revelou que robots podem ser aplicados na exploração do espaço, com a vantagem de poderem ser controlados da Terra por meio da televisão e do controle remoto. Um dos maiores problemas da exploração espacial é o perfeito funcionamento do equipamento, de modo que robots especiais podem ser fabricados, destinados a executar consertos não apenas no equipamento, mas também nos outros robots. Verdadeiros médicos mecânicos. Também a necessidade de construir novos equipamentos e mesmo levantar edificações nos outros planetas, pode ser resolvida com os robots operários. Revelou êle que esses futuros exploradores do espaço serão capazes de executar todas as tarefas atualmente necessárias para a exploração espacial, preparando o caminho e as condições nos novos mundos para a futura colonização humana.

Como vantagem da utilização dos robots para a exploração espacial, disse o Dr. Whipple que poderiam êles substituir os homens *com muito menos despesas, peso e perturbação emocional*.

Mas, apesar de todos os avanços, muito ainda é apenas desejável e provavelmente realizável, não havendo no estágio atual do conhecimento, possibilidades de construir algumas dessas máquinas de imediato. E a exploração do espaço não pode esperar.

Surgiu a idéia que parece retirada de uma novela, ou dentro de certos limites, das histórias do Conde Frankstein, em cuja personificação Boris Karloff se imortalizou. Unir o homem e a máquina, substituindo no primeiro, pela segunda, todos os órgãos que se apresentassem com maior sensibilidade aos perigos existentes nos novos caminhos a explorar.

Possível essa fusão?

É o que veremos a seguir.

III — CYBORGS

Quem penetrar na sala de visitas da residência de Grey Walter, em Bristol, e deparar com os espécimes do novo gênero de um novo reino,

as *Machina speculatrix*, se sentirá como se estivesse penetrando os umbrais do futuro. Mas, quem fôr aos Estados Unidos, e penetrar em um modesto laboratório de New York, onde dois cientistas magros e de óculos trabalham cercados de animais e máquinas, e observar uma rata branca a andar, arrastando, como parte integrante de sua cauda, um tubo contendo substâncias químicas, estará também contemplando um exemplar que poderá se constituir em protótipo de uma nova raça que, saindo das páginas da *science-fiction*, receberá o encargo de explorar o espaço sideral, colonizando novos mundos.

Essa nova raça, que nas obras de ficção científica recebeu o nome de batismo de *Biocybs*, nesse laboratório recebeu a designação de *Cyborgs*, ambos significando a mesma coisa e originários das mesmas palavras. Jimmy Guieu em sua novela "*L'ère des Biocybs*" (Coleção "Anticipation" — Editions "Fleuve Noir" — 1960) descreve a nova raça que acabaria quase dominando o mundo, constituída de entes, metades humanos e metade mecânicos e eletrônicos. No entanto, a idéia do novelista tinha sua base bem sólida, no trabalho que estava sendo realizado pelos cientistas Dr. Nathan Kline, famoso psiquiatra e investigador de drogas para enfermidades mentais no Hospital Rockland State de New York, e o engenheiro Manfred Clynes, do mesmo Hospital, encarregado do estudo da cibernética orgânica. Apenas, os entes imaginados pelos dois cientistas receberam o nome de *Cyborgs*, neologismo constituído de CYB (de *cybernética*) e ORGS (de *organismos*). Também os *Biocybs* tiraram seu nome das duas palavras: BIO (de *Biologics*) e CYBS (de *cybernetics*).

Essas idéias dos *Cyborgs* que causaram sensação em Congresso de Astronáutica realizado em 1960, também foram aceitas na Terceira Conferência Internacional de Eletrônica Médica, realizada em Olympia (Londres) na semana de 21 a 27 de julho do mesmo ano. Mais de mil cientistas que atenderam ao convite do Instituto Britânico de Engenheiros Eletrônicos e da Federação Internacional de Eletrônica Médica, estudaram as implicações do espantoso progresso da miniaturização no futuro desenvolvimento da medicina. Na Conferência foram apresentados modelos semelhantes a mapas, em duas ou três dimensões, com o completo funcionamento de muitos órgãos, tais como coração, cérebro etc. Por outro lado, foram reveladas também pílulas construídas com a técnica da miniaturização, contendo diminutas e completas estações emissoras que, ingeridas pelo paciente, ou introduzidas em determinado órgão, cirurgicamente, medem pressão, temperatura e pH, transmitindo essas informações para os receptores colocados externamente. Sendo suficientemente pequenas, não interferem substancialmente com o funcionamento do órgão em que forem colocadas. Se o já existente é de surpreender, muito mais o é o planejado, entre o qual se destacam pequenos instrumentos implantáveis em vários órgãos, já dotados da necessária energia, ou podendo receber energia de fontes externas, e que continuamente transmitirão as informações desejadas sobre o funcionamento do órgão estudado, tais como, fluxo sanguíneo, ventilação, digestão e muitas ou-

tras informações. Por analogia, com recursos semelhantes utilizados em meteorologia, tais instrumentos foram denominados *endoradiosondas*.

Um desenvolvimento ainda maior foi a antecipação de que para um futuro não muito longínquo, poderão ser inseridos, no corpo humano, elementos eletrônicos destinados a substituir, controlar ou suplementar a ação de órgãos que se tenham tornado defeituosos ou deficientes para certos e determinados fins. Experiências já foram realizadas com estimuladores do coração em pacientes cujo estado requeria, para um funcionamento perfeito do músculo cardíaco, contínuas ou repetidas ações estimulantes. Alguns dos elementos apresentados necessitavam, para recarga, apenas uma simples ligação de fio para a fonte de energia externa, porém, outros haviam, cuja carga elétrica era suficiente para uma vida superior a cinco anos.

E aí entra, então, a ligação dessa Conferência com o trabalho apresentado no Congresso de Astronáutica pelos Drs. Clynes e Kline. A rata com o aparelho em sua cauda, nada mais é do que uma das peças essenciais no estudo que está sendo feito para a obtenção de um meio de cura do câncer. Aquêlê aparelho é uma *bomba ciborgânica* que injeta substâncias químicas na corrente sanguínea da rata, sob forma gradual e controlada, funcionando por osmose, isto é, pela difusão do líquido através de um membrana.

A adaptação dessas bombas ciborgânicas ao ser humano e a generalização dos estudos executados na Conferência Internacional de Medicina Eletrônica, fizeram com que os planos para os vôos espaciais se encaminhassem em nôvo rumo. Projetam os técnicos fabricar praticamente uma nova espécie humana, em que apenas uma parte de cada ser será humana, tendo seus órgãos deficitários para as novas condições de vida que irão encontrar, substituídos por órgãos artificiais, por bombas ciborgânicas. Essa nova raça é a dos *cyborgs*, metade organismos humanos, vivos, e metade máquinas cibernéticas. Levarão êles trajes especiais para o vôo cósmico, justos ao corpo, como estamos habituados a ler em novelas científicas ou nas descrições de algumas pseudotestemunhas de contatos terrenos com tripulantes de discos voadores. Apenas, com tais trajes, dispensarão êles as cabinas hermêticamente fechadas, podendo viajar em cabinas abertas, expostos ao vácuo quase absoluto do espaço sideral. Nessas condições um ser humano teria seus pulmões estourados e o sangue fervendo, porém, a nova raça possuirá o sangue refrigerado por meio de bombas ciborgânicas, e os pulmões serão desinflados para compensar a falta de pressão. Serão aquecidos e alimentados diretamente, à medida das necessidades orgânicas por meio dessas bombas ciborgânicas e para evitar conseqüências danosas para o funcionamento regular do cérebro, certos estimulantes serão injetados diretamente, sempre que houver necessidade. Não usarão a boca, nem para ingestão dos alimentos, nem para a comunicação verbal. Para o alimento, as substâncias indispensáveis à vida serão injetadas, diretamente no estômago umas, e na corrente sanguínea outras. As comunicações entre êles serão por meio

de rádio, porém, as mensagens sendo tomadas diretamente nos nervos vocais. Os resíduos orgânicos serão transformados, por processos químicos em novos alimentos, sendo que os produtos finais, inaproveitáveis, ficarão armazenados em pequenas caixas fixadas ao corpo dos cyborgs.

Serão dotados de um maior número de sentidos do que o comum da raça humana, pois alguns dos sentidos artificiais terão a missão de medir qualquer alteração ocorrida no corpo ou no meio circundante, transmitindo imediatamente ordens às glândulas artificiais para que secretem as substâncias necessárias para regular as funções orgânicas. Assim, a temperatura poderá ser reduzida a zero, sem alteração no funcionamento do organismo, como também o pulso se acelerar ou diminuir o ritmo, conforme as necessidades de adaptação orgânica. Uma série de frascos, contendo as mais variadas substâncias químicas, conduzidos pelo cyborg em seu cinturão, e ligados à sua corrente sanguínea, nela injetarão, por meio de comandos dos sentidos artificiais, o necessário para a manutenção da pressão sanguínea, do pulso, da temperatura, da energia, da tolerância às radiações, bem como do estado emocional.

Com esse recurso, procuram os cientistas, unir as vantagens da máquina, oriundas dos últimos progressos cibernéticos, aos aspectos superiores do homem que ainda não puderam ser reproduzidos eletrônica ou mecanicamente.

Como procuramos mostrar, no ritmo em que se desenvolvem os estudos científicos, estimulados pela competição técnica entre as duas grandes potências do mundo atual, cada vez mais os congressos científicos se assemelham, aos profanos em seus mistérios, a reuniões de *novelistas de science-fiction*.

E, como sempre, cada vez mais a vida procura imitar a arte.

