

33 90

# REVISTA DA ESCOLA DE GUERRA NAVAL

N.º 5

BRASIL

DEZEMBRO

1975



# **REVISTA DA ESCOLA DE GUERRA NAVAL**

---

N.º 5

DEZEMBRO

1975



## SUMÁRIO

AULA INAUGURAL DO CURSO . . . . .	5
O PODER NAVAL E A REALIDADE NACIONAL . . . . .	17
ALOYSIO BASTOS VIANNA DA SILVA Capitão-de-Mar-e-Guerra	
TECNOLOGIA: ESTRATÉGIA PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO . . . . .	21
MAURO CESAR RODRIGUES PEREIRA Capitão-de-Fragata	
A ADOÇÃO DA PLURALIDADE IDEOLÓGICA PELA OEA E SEUS EFEITOS NOS COMPROMISSOS MILITARES DO BRASIL NO CONTINENTE AMERICANO . . . . .	55
FERNANDO MANOEL FONTES DIEGUES Capitão-de-Corveta	
OS SATÉLITES E A REDE NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES . . . . .	61
WANDYR DAS NEVES SIQUEIRA Capitão-de-Mar-e-Guerra	

### CAPA:

Primeiro pouso experimental do Helicóptero WASP, no convés de voo do CT "Mariz e Barros".

Esta revista é meramente informativa. Os conceitos nela contidos destinam-se a estudo e não refletem, necessariamente, ponto de vista da Escola de Guerra Naval.

**Aula inaugural do Curso de Estratégia e Tática de Jogos de Guerra da então ESCOLA NAVAL DE GUERRA, proferida em 1918 pelo Captain CARL THEODORE VOGELGESANG – USN.**

**Nota:**

Apesar de proferida há quase sessenta anos, a exposição contém idéias e conceitos perfeitamente válidos nos dias atuais, razão pela qual a redação da Revista da Escola de Guerra Naval julgou interessante e útil publicá-la, como justa homenagem ao antigo assessor que, promovido a Contra-Almirante, em 15 de outubro de 1922, passou a ser o primeiro Chefe da Missão Navai Americana no Brasil.

*Distinta honra me foi concedida apresentar-me diante de vós com o fim de iniciar o Curso de Guerra que ides fazer.*

*Será, estou certo, um contínuo prazer para mim associar-me constantemente convosco no desenvolvimento dos trabalhos deste ano, pois aqui estou não na investidura de um instrutor na Arte da Guerra, porém como um guia e conselheiro, um companheiro de trabalho e de estudo nessa Arte.*

*Meu Governo, ao nomear-me, conferiu-me uma distinção que sinto exceder o meu merecimento. Minha missão será repartir convosco, com a máxima franqueza e confiança e sem reserva de espécie alguma, tudo quanto uma maior experiência nos permitiu adquirir em relação aos métodos e às práticas envolvidas no estudo da Guerra.*

*Este procedimento da parte do meu Governo é uma indicação clara da tendência que se tem desenvolvido enormemente durante os últimos anos para um maior estreitamento de relações entre os Estados Unidos da América e o Brasil e não o de apenas manifestar uma amizade internacional. Essa tendência é cada vez mais para a intimidade, o que dá lugar a uma melhor compreensão de ambos, numa comunhão de interesses e propó-*

*sitos no desenvolvimento nacional, propiciando uma solidariedade que resistirá à violência das intempéries e à ação do tempo.*

*Meu distinto predecessor aqui na Escola Naval de Guerra, meu caro amigo e camarada, Captain Philip Williams, já tinha aberto o caminho; eu unicamente ambiciono a fortuna de segui-lo com o mesmo sucesso por ele alcançado.*

*Deixou ele aqui uma justa apreciação dos seus esforços e em todos um sentimento da mais calorosa amizade. Continuando a obra que ele iniciou, não poderei esperar mais do que merecer outro tanto.*

*A Guerra é a coisa mais vasta e mais absorvente que cabe a uma nação levar avante.*

*É um ato do Governo que lhe é imposto, quer o país queira ou não, quando falha a diplomacia. Apreciando devidamente quantas vezes falham os esforços diplomáticos para dirimir contendas entre as nações, os governos vêm-se na contingência de se preparar militarmente, criando forças militares tanto de terra como de mar, cuja manutenção e desenvolvimento se tornam um gravame para o país.*

*A força numérica de um poder militar ou o número de unidades combatentes*

numa força naval não são propriamente uma indicação do poder militar de uma nação. A criação de tais forças é simplesmente um passo no desenvolvimento dos recursos latentes e potenciais de um país; da mesma maneira, a criação do pessoal para guarnecer as unidades combatentes não torna essas unidades eficientes para o serviço.

Todos nós reconhecemos isto; todos reconhecemos a necessidade de adestrar o pessoal no mais alto grau de eficiência, cada indivíduo na sua função especial, e então reconheceremos facilmente a necessidade de combinar os esforços de todos, em conjunto, de modo que a função da massa venha ser a função unidade, não mais suscetível de ser desintegrada.

Até aqui compreendemos a necessidade do adestramento constante, primeiro do indivíduo e depois o adestramento coordenado da massa.

Porém, quando chegamos à questão do adestramento mais alto dos oficiais, não vemos as coisas tão claramente. Somos inclinados a restringir demasiadamente o fim para o qual o oficial existe.

Se considerarmos a guerra como a maior empresa em que a nação possa estar empenhada, e a Marinha como um importante fator na direção desta empresa, para a qual, em última análise, ela existe, então o oficial de Marinha falha na mais inteira compreensão da sua função se não reconhece primeiro que, antes de tudo e acima de tudo, ele é um guerreiro; a sua profissão o obriga a compreender o que seja a guerra. Ele pode tratar de muitas outras coisas, mas estas são secundárias. Todas tendem a tornar o oficial eficiente em assuntos especiais, navegação, artilharia, administração ou manobra, porém tais especialidades não têm a mesma importância para o oficial, cuja função primordial é compreender a Guerra.

Como, porém, deve proceder o oficial de Marinha para adquirir tal compreensão? Não vem por si. Não vem com o uniforme, nem com o cumprimento rigoroso daqueles deveres de rotina, que fazem parte da vida de cada um na Marinha. Só poderá ser adquirida pelo estudo e pela prática da Arte da Guerra.

O General Stonewall Jackson, talvez o soldado mais perfeito de todos que tomaram parte na grande guerra civil nos Estados Unidos, foi aluno da Academia Militar de West Point e serviu com distinção no Exército dos Estados Unidos, no México, durante a guerra entre esse países, em 1846. Alguns anos depois daquela guerra, pediu demissão do Exército e solicitou ser nomeado instrutor militar no Instituto Militar do Estado da Virgínia, justificando o pedido com o fato de se ter tornado apto em todos os deveres de um oficial do Exército e desejar uma ocupação que lhe permitisse dedicar-se ao estudo da Arte da Guerra.

Declarou, ainda, sentir que a sua Pátria poderia algum dia precisar dos seus serviços e que desejava estar preparado quando chegasse a ocasião.

Tornou-se um estudante aplicado das campanhas de Napoleão, visitando durante as férias os campos de batalha da Europa e estudando as campanhas no próprio terreno.

Quando se declarou a guerra civil nos Estados Unidos, em 1861, Stonewall Jackson tomou o partido dos Estados do Sul, aos quais ofereceu os seus serviços. Apareceu, então, a oportunidade para praticar o que havia aprendido; e até a morte, depois da sua vitória no grande campo de batalha de Chancellorsville, derrotou, sucessivamente, vários exércitos, numericamente mais poderosos, melhor equipados, porém conduzidos por generais que não conheciam a guerra como ele a conhecia.

Atualmente não é mais preciso pedir demissão do serviço do Exército ou da Armada para estudar a guerra. Meios são fornecidos em todos os países para a oficialidade aperfeiçoar-se na sua verdadeira profissão, aproveitando as vantagens oferecidas.

Nem todos, porém, podem freqüentar uma Escola Superior de Guerra; contudo, todos podem ler e todos têm à sua disposição livros repletos de experiências registradas nas campanhas históricas, tanto no mar como em terra.

Na falta de outras instruções, estes livros fornecerão os alicerces necessários ao vosso estudo da Arte da Guerra.

Napoleão não teve na sua época uma Escola de Guerra. Confiava tão-somente na sua própria experiência? De maneira alguma. Ele fez-se mestre na Arte, fazendo-se mestre da experiência dos outros, estudando as campanhas de Cezar, Aníbal, Alexandre e Príncipe Eugênio. O seu primeiro sucesso militar — a sua primeira campanha italiana, em 1795, foi baseada nos estudos da campanha italiana do Marechal Maitlebois, cinqüenta anos antes.

Pelo contínuo estudo e trabalho, a experiência acumulada do passado lhe pertencia, e ele, muito francamente, declarava que “muitas vezes o que parecia em mim ser um ato genial, nada mais era do que uma feliz reminiscência.”

A observação de Napoleão a um dos seus contemporâneos, Senador Roederer, é significativa, e indica a fonte de todo o seu grande talento na guerra. Disse ele: “Quanto a mim, estou sempre trabalhando. Eu medito muito. Se pareço sempre preparado para responder a todos, para enfrentar a todos, é porque, antes de empreender qualquer coisa, eu meditei por longo tempo. Eu previ o que poderia acontecer. Não é um gênio que me revela, repentinamente, em segredo, o que eu devo dizer ou fazer numa emergência,

inesperada para os outros. É minha reflexão, é minha meditação. Eu trabalho constantemente na hora das refeições, no teatro; à noite acordo para trabalhar”.

Ouvem-se algumas vezes vozes de protesto contra o valor do Curso da Escola Naval de Guerra, como sendo muito acadêmico, levantadas, por assim dizer, pelos marinheiros práticos. Tenho ouvido isto freqüentemente na Marinha dos Estados Unidos. Quando tais oficiais têm oportunidade de fazer o curso da nossa Escola Naval de Guerra, tornam-se os mais ardentes advogados da necessidade de todos os oficiais o fazerem.

À medida que se desenvolve o curso, parece que têm uma nova visão das coisas. O seu horizonte se alarga, começam a meditar sobre a guerra e verificam que, afinal de contas, a coisa mais prática para eles é estudar e aprender o que seja a guerra.

O Almirante Mahan publicou palavras de aviso, há 30 anos, aos assim chamados homens práticos, que se riram dos esforços da Escola para ensinar-lhes alguma coisa. Disse ele: “Eu vos previno contra a grita do dia que vê tudo no progresso material, não levando em conta a mais nobre espera em que o espírito e o coração do homem, em que tudo que é semelhante a Deus no homem, reina supremo; e contra o caráter que olha não para o homem e sim para a sua feição material.

E, de fato, senhores Oficiais, se tiverdes algum dia de combater, caberá ao país ver que as vossas armas estão em bom estado e que a vossa força é respeitável; porém, sobre os vossos próprios ombros, debaixo das vistas de Deus, deveis procurar fazer o mais que puderdes com os meios que vos são fornecidos.

Por este desempenho sereis responsável, não somente para com a Pátria, mas também para com a vossa própria consciência; que vos condenará se, pela curiosidade de saber como as vossas armas foram feitas,

tiverdes esquecido de preparar-vos para o seu emprego na guerra”.

Devemos, portanto, concluir que uma Escola Naval de Guerra tem uma missão da máxima importância para a nação e que essa missão só poderá ser bem cumprida pela cooperação decidida do Oficial-aluno.

Von Moltke, o maior Mestre da arte militar que o mundo jamais conheceu, dá-nos nas suas obras o seguinte preceito a respeito do estudo da Guerra. Diz ele: “As melhores lições para o futuro, tiramos da nossa própria experiência, porém, como esta é sempre limitada, fazemos uso da experiência dos outros no estudo da história militar; além disso, ainda podemos aumentar os nossos conhecimentos, resolvendo situações militares hipotéticas, como indicam os nossos problemas.

É sob a inspiração desse preceito fundamental que as Escolas de Guerra são fundadas, e o seu sucesso em ministrar aos oficiais conhecimentos sobre a Arte da Guerra dependerá inteiramente da fé com que for seguido esse preceito.

As leituras históricas e a pesquisa constituem uma das bases do curso de adestramento. A solução do problema é uma outra.

Recomendaremos para uso dos Oficiais-alunos uma lista de livros bem escolhidos. Muitos destes serão, sem dúvida, achados na vossa Biblioteca, e lá ainda achareis muitos que não estão na lista publicada, e que serão igualmente úteis para o curso.

Esta lista de livros tem por fim conduzir as vossas leituras por caminhos definidos. Uma leitura casual não produzirá resultados. Deve-se procurar nos livros o que o autor diz sobre um determinado assunto. Exceto em casos muito raros, os autores procuram esconder o âmago da questão, que procuram explicar numa verbosidade que precisa ser examinada; porém a aquisição da verdade é sempre uma

grande recompensa para o pesquisador diligente.

Antes de uma pessoa poder começar convenientemente a solução dos problemas de guerra, deve ter um conhecimento do método que deve ser seguido. O método é simples e exato, porém nem sempre de fácil aplicação. É chamado o sistema prático (aplicatory system) para a solução dos problemas de guerra. Tornou-se a base de todo o trabalho da Escola de Guerra Naval, e tudo faremos para compreender a sua filosofia, para nos asseinhorearmos dos seus detalhes e fazê-lo um agente ativo no desenvolvimento dos nossos trabalhos.

Ao iniciar o estudo da Arte da Guerra é melhor considerá-la como um todo, e estudá-la sob as suas quatro subdivisões principais. Dividimos, portanto, a Arte da Guerra em quatro partes principais, mencionadas na sua seqüência natural: — Política, Logística, Estratégia e Tática.

A Política Nacional é o campo de circunscção da Guerra. A Política Nacional de cada país está nas mãos de Monarca ou Poder Executivo e dos Estadistas que representam e controlam o Governo.

Eles e somente eles são os árbitros da paz e da guerra.

Quando a diplomacia falha e a Política Nacional é contrariada nos seus desígnios pela Política Nacional de uma outra Potência, o resultado natural é inevitável e só poderá ser uma das duas coisas — o sacrifício dos interesses nacionais por meio de uma remodelação da Política Nacional, afim de ajustá-la à pressão que exerce a Política Nacional da nação rival, ou o recurso à força armada para assegurar os interesses nacionais.

Uma vez determinado o emprego da força armada, afim de atingir o objetivo em vista, entra em cena a Estratégia, que se torna o instrumento para executar a vontade da nação.

Então, evidentemente, a Estratégia deve caminhar de braço dado com a Política, e nação alguma, por mais altruísta que seja, pode viver, sem ligar a mesma importância ao desenvolvimento da sua Estratégia e da sua Política.

Desde os tempos mais remotos, a guerra sempre foi o árbitro final nas ambições desencontradas dos interesses nacionais.

Se a história do nosso tempo pudesse desmentir o que afirmamos acima, que as guerras são cada vez mais raras, que os choques entre os interesses nacionais vitais estavam sendo pacificamente amortecidos, seria a prova de que há uma tendência para a liquidação das contendas internacionais por outros meios que não a guerra.

Longe de ser este, porém, o caso. A evidência dos fatos do nosso tempo proclama bem alto que não somente a guerra não se tornou menos freqüente como um meio de liquidar as controvérsias nacionais vitais, como ganha cada vez mais violência e maior intensidade.

A Política determina se deve haver guerra ou não, determina o objetivo da guerra e o poder das forças armadas para apoiá-la. Trata da conduta da guerra e do seu término, quando entabola as negociações da paz.

É, portanto, essencial que nós, oficiais de Marinha, tenhamos uma compreensão do que seja Política nas suas relações com a guerra e a sua influência com a preparação para a guerra.

É oportuno citar aqui algumas palavras do tratado do Almirante Mahan "Foundations and Principles of Naval Strategy". Diz ele: "As relações entre os Estados são em primeiro lugar da alçada dos estadistas, um assunto de política internacional; devem, porém, fazer parte dos dados com que os estrategistas de terra e mar jogam, porque pertencem aos elementos que de-

terminam a constituição e o poder da esquadra nacional.

Eu não posso repudiar qualquer palavra minha refletindo o tom outrora tão tradicional na Marinha, e que era tido como profissional — de que as questões políticas pertencem mais ao estadista do que ao militar. Encontro estas palavras nas minhas antigas conferências, porém cedo aprendi melhor com o meu amigo militar Jomini, e acredito que nenhum dos meus livros impressos depois contém a afirmação de que a política externa não interessa profissionalmente aos militares.

Tendo estabelecido que o conhecimento da Arte da Guerra compreende um conhecimento da Política Nacional e as Relações Externas nas quais germina e ganha raiz a semente da guerra, chegamos a uma outra subdivisão importante da Arte, que diz respeito à necessária preparação para a guerra — Logística.

Aqui entramos num campo que tem ficado inúmeras vezes ao abandono e é da máxima importância que seja estudado e compreendido por todos que procuram aperfeiçoar os seus conhecimentos da guerra. A Logística pode ser chamada a direção dos negócios da guerra. É a ciência da preparação antes da guerra e a ciência da manutenção durante a guerra. Compreende toda a preparação material e pessoal anterior à guerra e no correr da guerra. Se nas vossas pesquisas de uma definição de Logística consultardes vários dicionários ou obras de escritores clássicos sobre assuntos militares, ficareis confuso com a variedade de definições encontradas, e tereis embaraço em fazer uma seleção acertada.

Na nossa Escola de Guerra, a maioria dos oficiais aprova a concepção da Logística, como sendo tudo quanto diz respeito ao adestramento, à mobilização, à organização, e à administração, ao equipamento,

ao transporte e à manutenção das forças armadas.

O distinto Diretor da vossa Escola de Guerra, Vice-Almirante Gomes Pereira, numa palestra que tivemos há alguns dias passados, deu uma hábil ilustração das relações existentes entre Logística, Estratégia e Tática, tão clara e melhor que qualquer tentativa que façamos para defini-la. Eu sei que ela vos ajudará imensamente a compreender a verdadeira significação da logística.

É a seguinte a ilustração do Almirante: A cabeça, representando a concepção, é Estratégia; o braço, representando a força acumulada, é Logística; e o punho, representando o ponto onde está concentrada toda a força a empregar, é Tática.

Tendes aí resumida a concepção clara das relações existentes entre esses elementos da Arte da Guerra, que ou representa uma inspiração ou o resultado de muito estudo, profunda reflexão e um modo de pensar muito lúcido da parte de vosso distinto chefe.

Conto que me seja permitido afirmar que é uma combinação de ambos, um reflexo de estudo e meditação que Napoleão disse ser fonte de muitas das suas inspirações.

Se precisássemos mostrar ainda a importância da Logística como elemento de guerra que necessita o maior estudo, basta olhar para a grande guerra de hoje.

Desde o seu começo no teatro principal, tem sido uma guerra de logística.

Em determinados teatros têm havido exhibições clássicas de estratégia e grande tática, porém, em princípio, especialmente na frente ocidental, tem sido uma guerra de logística. Hoje, para todos nós das potências aliadas deste lado do Oceano, é a Logística que opera e continuará a operar, como o fator principal na guerra.

Nada há de espetaculoso em relação à Logística. Nenhuma glória ou honra

aguarda o seu herói, como aguarda o herói no campo estratégico ou tático. No entanto, quão grande é a tarefa, quão importante é a sua cabal execução.

Sem uma compreensão própria em todos os seus detalhes, sem um cuidadoso, verdadeiro e trabalhoso cálculo, sem concepção própria, a estratégia e a tática não podem operar com sucesso. A tarefa que a minha Pátria tomou a si de fornecer homens, equipamento e provisões nas quantidades exigidas pela situação nos campos de batalha da Europa é uma das empresas mais estupendas de Logística na história de todos os tempos ou de quaisquer outras.

Não é claro que devemos todos estudar e compreender a Logística e o seu efeito sobre a preparação e a conduta da guerra?

Não devemos perder de vista que não é somente em tempo de guerra que a Logística opera. É essencialmente uma ciência de preparação para a guerra. Reconhecemo-la facilmente na construção dos navios, no adestramento do pessoal, porém muitas vezes deixamos de cumprir as necessidades militares da política nacional em tempo de paz até a sua conclusão lógica e apropriada.

A construção de navios e o adestramento do pessoal são os sinais exteriores e visíveis do poder militar, que satisfazem as políticas e as massas não pensantes, porém, salvo se entrarmos mais detalhadamente nos domínios da Logística, estamos simplesmente nos preparando para um triste acordar, se tivermos divergências com uma nação que olha em tempo de paz seriamente para os seus problemas militares, e procura resolvê-los deliberadamente com ânimo decidido.

Não quer dizer que tal nação tenha desígnios agressivos ou que a sua política seja militarista. Quer dizer simplesmente que tal potência considera seriamente os

seus problemas militares e os resolve completamente como teria feito com um problema de engenharia.

Ninguém pensaria em conceber um projeto envolvendo dificuldades técnicas, nem procuraria executá-lo sem um plano e sem uma cuidadosa atenção para todos os detalhes essenciais à execução desse plano. No entanto, há nações que assim procedem com relação à sua preparação para a guerra. Fazem coisas que nos dão uma impressão externa de aparência de preparação, desprezando as coisas que são menos vistosas, porém absolutamente necessárias para executar o plano.

O estabelecimento de depósitos, de bases, de estradas de ferro estratégicas, de reservas de material, munição de boca e de guerra são necessidades logísticas, em qualquer plano de defesa nacional; no entanto, quantas vezes são cumpridas?

No meu próprio país, freqüentemente chamei a atenção para a negligência em dar cumprimento a essas necessidades, negligência esta que não se pode atribuir inteiramente ao Congresso. Os congressistas não são estudantes da guerra, e presume-se que não conheçam as suas exigências.

Nós, porém, como militares, somos ou devemos ser estudantes da guerra e, como o país depende de nós para conselhos sobre os assuntos militares, devemos estar certos de que o nosso espírito esteja doutrinado e adestrado, e que, tanto na paz como na guerra, estejamos em condições de aconselhar com segurança quando formos chamados para isso.

Acontece freqüentemente que em tempos de paz a opinião dos militares não é aceita. Isto é natural e deve ser esperado, porém este fato não deve desanimar-nos nem influir na qualidade das nossas opiniões.

Chegamos agora ao terceiro elemento principal da Arte da Guerra, e estamos

num campo mais nosso conhecido, pelo menos na terminologia — Estratégia.

Quando os estadistas não conseguem por meios diplomáticos dar solução ao problema dos interesses nacionais em desavença, entregam-no necessariamente aos seus almirantes e a seus generais para que seja resolvido por meio da Estratégia.

Os princípios da Estratégia são poucos e muito simples de compreender. É na aplicação deles que está a nossa dificuldade. Na guerra, a aplicação dos princípios de Estratégia indicados pelo nosso bom senso encontra toda a sorte de complicações. Apresenta-se, então, um número infinito de fatores perturbadores, como sejam a vontade do inimigo, o vento e o tempo, a cerração, um preparo insuficiente ou ineficiente, más comunicações ou informações falsas, tudo enfim que cria o atrito na guerra.

Se o atrito fosse uma quantidade conhecida ou possível de ser calculada, não teríamos dificuldade alguma em avaliá-lo, e a Estratégia se tornaria, então, uma ciência exata. Na guerra, porém, estamos sempre lidando com quantidades variáveis e desconhecidas, e a Arte do Comandante-em-Chefe (Art of the Leader), a que damos o nome de Estratégia, é medida pela habilidade com que ele faz variar estas quantidades no correr do problema, para alcançar o que tem em vista — sucesso na Guerra.

É durante a preparação para a guerra, que a Estratégia entra primeiramente em contato íntimo com a Logística. A Estratégia estuda a situação, escolhe as posições consideradas próprias para as suas operações, decide sobre as forças e sobre os recursos que devem ser fornecidos e reparte com a Logística a tarefa de executar os detalhes necessários.

Para demonstrar as íntimas relações existentes entre esses dois elementos da guerra, repetirei que a Logística é a Ciên-

cia da Preparação, a mão direita da Estratégia, à qual estão confiados os segredos da Arte, para preparar e conduzir a guerra.

As bibliotecas do mundo estão cheias de livros que tratam de Estratégia. A lista de livros recomendados para o vosso estudo durante o ano corrente é apenas uma pequena porção dos numerosos volumes dedicados às histórias das campanhas.

Temos muitas expressões em Estratégia que pertencem à técnica do assunto, tais como: linhas interiores, concentração de força, concentração de esforço, caráter, exclusividade do fim, e muitas outras; porém, em última análise, todas significam mais ou menos a mesma coisa — chegar primeiro com força superior.

A quarta e última subdivisão da Arte da Guerra é a Tática. A Tática conduz-nos ao domínio atual do combate. Rápida e concisamente, a Tática representa o emprego das forças em contato com forças opostas, sendo o objetivo a vitória.

Para muitos, a Tática tem uma significação muito restrita e desorientadora, limitando-se apenas ao quatro à direita e quatro à esquerda do campo de exercícios de infantaria. Na esquadra, ser um bom ou mau tático depende apenas do fato de guardar bem ou não o seu lugar na formação.

Conquanto seja essencial a precisão das manobras nas evoluções de esquadra, e seja para desejar como adestramento na coordenação elementar, isto constitui apenas os meros rudimentos de Tática. Isto é muitas vezes tomado erradamente como a parte final da Tática, quando realmente constitui apenas um começo muito elementar.

A Tática opera dentro de um campo mais limitado do que a Estratégia, porém opera precisamente sob os mesmos princípios que governam a Estratégia.

A Estratégia conduz as forças para o ponto de contato. Uma vez dentro daquela área, a Tática assume o controle, dispõe e manobra as forças no combate.

A Tática tem por objetivo utilizar todas as forças reunidas para o melhor fim, colocá-las na posição vantajosa desejada, onde as principais armas ofensivas possam ser efetivamente empregadas contra o inimigo e onde ele ofereça a menor resistência.

O princípio básico e geral que rege, tanto a Tática como a Estratégia, está condensado na palavra concentração. Procurai ser mais forte do que o vosso inimigo no ponto de contato.

Os princípios que regem a Tática, mantêm-se os mesmos, porém a sua aplicação varia com o progresso das armas, e o seu emprego é mais científico.

Achareis muito pouco para guiar-vos nos livros sobre Tática.

Realmente há poucos livros escritos sobre Tática.

Vossos conhecimentos aumentarão com a experiência adquirida na solução dos problemas e nos exercícios no Tabuleiro. É por esta razão que a vossa Tese sobre Tática será a última do curso.

Quanto à organização das Teses, concluí da minha experiência com as classes na Escola Naval de Guerra Americana, classes estas compostas de oficiais de todos os postos, contra-almirantes e capitães-tenentes, trabalhando juntos, que ela constitui o requisito mais difícil do curso. Tem sido opinião unânime, depois de terminado o curso, que esta exigência constitui a parte mais instrutiva.

Uma coisa é ler livros com o fito de aprender o que eles ensinam e depois pô-los de lado com a convicção de que ficastes senhores do assunto tratado; outra coisa é ler livros com o fito de empregar os conhecimentos adquiridos com base ao

vosso próprio tratamento do assunto estudado.

No primeiro caso, iludir-vos-eis a vós mesmos e depressa esquecereis tudo. No segundo, tomareis as vossas notas, afim de organizar uma tese pessoal, de valor permanente, de acordo com a diligência das vossas pesquisas, e esta tese constituirá um pequeno tratado do assunto, tão bom como qualquer outro existente. Não existe método melhor do que este para dilatar o horizonte do aluno — seu conhecimento da Guerra.

Logo no início do curso, estudaremos o sistema prático (Aplicatory System) para resolver os problemas da guerra.

A base desse sistema está no Exame da Situação e na Formulação de Ordens. Tanto o Exame da Situação, como a Formulação de Ordens serão discutidos nas conferências, antes do fim deste mês. Formam a base de todo o nosso trabalho e vos permitirão, finalmente, aplicar o método, que nada mais é do que uma dedução lógica de uma decisão ou conclusão acertada, mais ou menos aplicada instintivamente a situações concretas.

Nos primeiros dias de maio, começaremos a estudar as regras que governam o emprego do Tabuleiro de Manobra e a solução dos problemas táticos. O Tabuleiro de Manobra é um instrumento do mais alto valor para o adestramento tático. O seu emprego acertado conduz à dedução dos princípios táticos, e fornece um meio para desenvolver a habilidade pessoal na aplicação de princípios táticos conhecidos.

Como um laboratório de pesquisas táticas, é único e sem rival. Como um campo prático e útil de exercício, figura logo abaixo do próprio campo do exercício da Esquadra.

O Tabuleiro tem, no entanto, sérias limitações, que devem ser reconhecidas e devidamente levadas em conta, para evitar

exagerar os seus ensinamentos e suas deduções.

Não podemos, por exemplo, distinguir, no Tabuleiro, os fatores morais das forças opostas, nem podemos discriminá-las em relação à eficiência das várias unidades individuais.

O volume do fogo, a exatidão do tiro, a eficiência do fire control, a habilidade da manobra de navios de tipos semelhantes têm que ser aceitos, como iguais, no início do jogo.

Essas coisas nunca são iguais na prática, porém compreende-se que deva haver essa igualdade de condições quando pretendemos verificar os princípios fundamentais.

Essa igualdade, no início, é, no entanto, destruída, e começam logo a aparecer divergências muito legítimas devidas à superioridade temporária ou permanente de uma força sobre a outra, as desigualdades naturais na sorte de um ou de outro, ou desigualdades na habilidade dos indivíduos opostos.

Para apreciar exatamente o valor do Tabuleiro, devemos considerá-lo exclusivamente como um auxiliar. É um meio para chegar ao fim que temos em vista. Nossas vidas são dedicadas, em última análise, à obtenção da vitória. Como poderemos aprender estas coisas com as quais adquirimos aquela habilidade que tanto promete no combate? Não temos melhor mestre do que o Tabuleiro.

O nosso trabalho sobre o Tabuleiro será no começo muito elementar, com o fim de estudar, cuidadosamente, as regras, e aplicá-las à medida que prosseguirmos no curso. Estaremos certos, então, de que todos os Oficiais-alunos estão familiarizados com o mecanismo do Tabuleiro e com suas regras, e poderemos, com segurança, começar a solução dos problemas táticos.

*Devemos ter em mente que as derrotas sobre o Tabuleiro não devem refletir sobre o jogador derrotado. É um fato indiscutível que se aprende mais com os erros do que com os sucessos; e um jogador que perdeu uma decisão por um erro de manobra, nunca repetirá esse erro. Deveis lembrar também que o juiz não é infalível. Pode errar como qualquer outro mortal, e pode bem suceder que esta sua decisão seja responsável pela derrota. Devemos considerar estes incidentes sobre o Tabuleiro como a sorte da Guerra.*

*O ramo da Tática que trata do serviço de segurança — Informações — Esclarecimento e Cobertura — será estudado logo no início do curso, e nos esforçaremos para determinar os princípios que regem esse serviço da máxima importância na guerra.*

*Mais tarde, estudaremos as manobras sobre a carta e as regras a que estão subordinadas, tendo em vista a aplicação*

*dos problemas estratégicos baseados na costa do Brasil, e dos quais esperamos deduzir informações muito úteis.*

*Tenho prazer em declarar que as regras para o Tabuleiro de Manobra e para as Cartas Estratégicas estão em dia, de acordo com os últimos ensinamentos da Escola Naval de Guerra Americana, e que são elas as que estudaremos e aplicaremos aqui.*

*Concluindo, desejo reafirmar o meu prazer em ter sido designado este ano para ser o vosso guia no estudo da guerra.*

*Sei que vou tratar com Oficiais zelosos e inteligentes, e estou certo de que os vossos atributos de gentileza, cortesia e bondade vos farão indulgentes para comigo. Espero poder vencer a dificuldade de não falar a vossa língua, e estou certo de que, como estudantes trilhando o mesmo caminho, procurando o mesmo fim, seremos, como Nelson e os seus Comandados, "um bando de irmãos".*

## O PODER NAVAL E A REALIDADE NACIONAL

CMG ALOYSIO BASTOS VIANNA DA SILVA

Morgenthau, ao apontar os três erros mais freqüentes na avaliação do poder das nações, citava: — a relatividade do poder; a sua constante transformação; e a necessidade de uma apreciação globativa. Sendo a estratégia “a arte do meio” ou, em termos nacionais, a otimização do emprego do poder na consecução dos objetivos nacionais, terá que ser, obviamente, relativa e dinâmica. A Estratégia Naval, portanto, deverá estar perfeitamente contida e integrada na Estratégia Marítima, e esta, na Estratégia Nacional. Vale dizer que a interdependência não se manifestará apenas na interação das diversas expressões do poder nacional, mas sobretudo nas relações de mútua causalidade entre as estratégias militares, econômicas, políticas e sociais.

É nesse contexto que nos propomos a um exame de situação das “Tendências da Economia Brasileira” que se possam refletir na avaliação da “Estratégia Naval”.

Sem dúvida, a ninguém é lícito negar o espetacular crescimento do Brasil nos diversos campos do desenvolvimento. As cifras e as projeções para os anos vindouros, não obstante as crises mundiais, nos encham de euforia e nos conferem aquela sensação beatificante do dever cumprido. Sejamos de fato otimistas. Não

negligenciemos, contudo, a lição contida nas observações de Morgenthau, ao avaliarmos o nosso potencial. Observando atentamente o desenvolvimento dos demais povos, verificamos que, apesar do excepcional crescimento de nossas exportações, continuamos disputando a mesma fatia de 1% do comércio mundial. Constatamos também que, embora nossos estabelecimentos estejam lançando cada dia mais navios, nossa frota mercante ainda está muito aquém das necessidades mínimas do nosso comércio exterior. A conclusão é bastante simples. O dito popular está absolutamente correto — : “Nos dias atuais, aquele que corre permanece parado, o que anda fica para trás...”. Não há portanto outra alternativa para um povo que realmente deseje desenvolver-se que não mais trabalho com o máximo de eficiência.

Assim, o “milagre brasileiro” é um fato real. Se conseguimos manter nossa posição relativa face às grandes potências, é porque o modelo brasileiro se aproxima do rendimento excepcional de suas economias de escala. Nessas condições, uma avaliação estratégica naval deverá se conter, necessariamente, dentro de uma realidade brasileira, conjugando-se harmoniosamente com o processo de desenvolvi-

mento na compatibilização do desejável com o possível.

Morgenthau enfatiza, também, a necessidade de que certas avaliações feitas no passado devam ser cuidadosamente reavaliadas em face das transformações dinâmicas a que está sujeita a maioria dos fatores. Este conceito é cada dia mais verdadeiro. O desenvolvimento exponencial da tecnologia altera tão profundamente as nossas atuais escalas de valor que, possivelmente, estaremos olhando amanhã para os desenvolvimentos de hoje com o mesmo "interesse" com que ouvíamos nossos ex-comandantes dissertar sobre a eficiência das máquinas alternativas na marinha antiga.

O governo Geisel tem dado especial ênfase a este aspecto. Assim, além de substanciais verbas destinadas aos projetos de desenvolvimento tecnológico e científico, vem reorganizando toda uma infraestrutura de apoio a essas atividades. Poderíamos afirmar que o desenvolvimento tecnológico é, nos dias atuais, o "calcanhar de Aquiles" dos povos em desenvolvimento. Foi o *gap* tecnológico que não permitiu ao Brasil, embora produzindo muito, a eficiência necessária a uma real aproximação do lugar que lhe está reservado na sociedade das nações. Há, portanto, uma necessidade imperiosa de conscientização tecnológica em todos os empreendimentos da vida nacional.

Essa consciência é particularmente necessária em projetos militares, mormente quando o País se lança prioritariamente ao desenvolvimento! Como conciliar as necessidades crescentes e *urgentes* da adequação do Poder Naval aos próprios imperativos do desenvolvimento? Parece que nos defrontamos com o problema de alocação de recursos escassos em clima de incerteza.

Cumprido, portanto, otimizar a participação naval na componente tecnológica

do desenvolvimento, procurando tirar partido de projetos considerados complementares. Não confundir, contudo, pesquisa e preparação de recursos humanos com aquisição de novas armas. Estas, face a uma possível obsolescência no amanhã, deverão ser objeto de cuidadosa seleção. A decisão de sua escolha deverá considerar todos os aspectos do problema, verificando não somente o seu valor absoluto, mas, principalmente, o seu desempenho no contexto das demais armas e forças singulares que lhes assegure uma real eficácia em combate.

A seleção de armamentos de alta impregnação tecnológica deverá encontrar respaldo em assessorias de alta consistência militar e técnica.

Em má hora os países produtores de petróleo resolveram reajustar os seus preços. O reflexo brutal dessa medida sobre nossas importações de óleo não permitiu a esperada resposta ao esforço gigantesco de nossas exportações. O ciclo do desenvolvimento é todavia implacável. Para aumentar o investimento, temos que maximizar a poupança. Para garantir um adequado nível de consumo interno, essa poupança adicional terá que ser obtida do exterior. Esta captação de meios produzirá melhores frutos se em forma de bens de capital. Para a obtenção destes há que importar, e, em consequência, exportar. A exportação por sua vez requer uma produção maior, e esta mais investimentos. Nessas condições, viu-se o País obrigado a manter a "rotação da máquina" sob pena de, parando, desbalancear todo o sistema. Assim, não obstante o pesado fardo dos dispêndios de divisas em importação de petróleo, assistimos à Nação em ritmo quase normal no consumo de seus derivados. Esses paradoxos não são menos presentes ao avaliarmos a estratégia naval. Se de um lado, optamos pelo máximo de desenvolvimento com o mínimo de segurança indispensável, de

outro, constatamos a necessidade da manutenção de nossas linhas marítimas, estradas absolutamente essenciais à manutenção do nosso ciclo de desenvolvimento. Portanto, a Estratégia Naval brasileira terá que se adequar às tendências da economia nacional para manter o equilíbrio indispensável, ao mesmo tempo que deverá interagir no esforço nacional para transpor o *gap* tecnológico.

Não obstante a idéia de complementaridade anteriormente enunciada, é forçoso reconhecer aqui a necessidade de implementação de projetos arrojados no campo da segurança. Insuficientes por certo, mas que, se bem concebidos, contribuirão eficazmente como fatores dissuasórios no contexto internacional, conferindo a indispensável credibilidade à componente naval do Poder Nacional.

De outra forma, esses projetos permitirão o permanente acompanhamento de novos desenvolvimentos, núcleo de um sólido embasamento para o grande salto do tempo futuro.

Não poderíamos deixar de enfatizar aspectos políticos e psicossociais da expressão econômica brasileira.

Um observador político comentava em artigo publicado na imprensa:

“A estrutura política armada ao longo dos últimos dez anos pode ser entendida melhor pelo desempenho de suas funções econômicas. Com efeito, ela foi elemento essencial para que tais funções fossem executadas com o êxito apontado mundialmente. De forma que os críticos da estrutura política, quando aplaudem a *performance* econômica, cometem o pecado de cair em contradição”.<sup>1</sup>

Decorridos dois anos dessas observações, esperamos que a oposição ao atual Governo, saiba bem interpretar os anseios populares de manter-se o atual ritmo de desenvolvimento e compreender o verdadeiro sentido de uma crítica construtiva, da fiscalização e não da *contestação*. Os atuais problemas internacionais prognosticam dificuldades no próximo ano. O País não conseguirá manter a atual aceleração desenvolvimentista, a menos que seja mantida a estabilidade política, indispensável, sobretudo, à captação de recursos no exterior.

De outro enfoque, será indispensável um cuidado todo especial para com a opinião pública. O II PND lançou o *slogan* de “repartir o bolo enquanto o bolo cresce”. Ocorre que a decisão governamental de manter o *status quo* do *quantum* na pauta de importação do petróleo acarretará, mais dia menos dia, novas elevações do preço da gasolina e derivados, disso resultando os inevitáveis aumentos do custo de vida, com acentuados reflexos no psicossocial da população. Bem verdade que se tem procurado uma redistribuição de renda de forma indireta, ou seja, através de benefícios sociais no campo da saúde, previdência, habitação, etc. . . Contudo é recomendável o estabelecimento daquela rua de duas mãos preconizada por Childs. Os veículos de comunicação social aí estão. Resta empregá-los eficazmente na formação de uma opinião pública consciente e responsável pelo fortalecimento do poder psicossocial, cuja expressão econômica se traduz em produtividade. Além disso, gastos militares são sempre criticados, a menos que justificadamente inseridos na consciência nacional. Cumpre, pois, informar.

Nota-se por esse Brasil a fora uma verdadeira euforia de exportações. A produção se avoluma. Fazem-se projeções sobre as safras recém-plantadas e, não raro, superestimam-se os resultados.

1. Jornal do Brasil—Revista Econômica I-Rio, 15 abr 1974, p.20

O País começa a debruçar-se sobre o mar. Os corredores de exportação se materializam. É chegado o momento de a consciência marítima brasileira sair das brumas de um passado entorpecido, para se afirmar pujante em cada pedaço de nosso litoral. A

Marinha brasileira também deve "crescer enquanto o bolo cresce". Integrar-se dentro do processo, adequar-se à realidade e fazer-se ouvir por sobre o bramido das ondas, mostrando à Nação a sua essencialidade na marcha do desenvolvimento econômico.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARANDA, José Calvente. *Aspectos da Ação da Marinha no 5.º Distrito Naval*. Palestra proferida para o C-SGN na sede do 5.º DN. Florianópolis, 26 mai 1975.
2. BRASIL. Ministério da Marinha, EGN. *Poder Nacional*. LA-VIII-7401, Rio de Janeiro, s.d.
3. BRASIL. Ministério da Marinha, EGN. *Política Nacional*. LA-VIII-7402, Rio de Janeiro, s.d.
4. CAMARA, Ibsen de Gusmão. *Perspectivas da Marinha em face da Conjuntura Mundial*. Aula inaugural para o C-SGN proferida na EGN em 17 mar 1975.
5. GUAZELLI, Sinval Sebastião Duarte. *Aspectos da Ação do Governo no Estado do Rio Grande do Sul*. Conferência proferida para o C-SGN no Palácio Piratini. Porto Alegre, 28 mai 1975.
6. HATAB, Guilherme. *A Tecnologia Nacional*. Conferência proferida na EGN para o C-SGN em 21 mai 1975.
7. JORDÃO, José de Carvalho. *Conceito Estratégico Naval*. Aula de abertura dos cursos da EGN proferida em 25 mar 1974.
8. JUNIOR, Jayme Canet. *Aspectos da Ação de Governo no Estado do Paraná*. Conferência proferida para o C-SGN no auditório do BADEP, Curitiba, 5 jun 1975.
9. MORAES, José Lauria Sobral. *Aspectos da Ação da Marinha na Capitania dos Portos do Estado do Rio Grande do Sul*. Palestra proferida para o C-SGN na sede da Capitania. Rio Grande, 30 mai 1975.
10. MOREIRA, Benedicto Fonseca. *Comércio Exterior do Brasil*. Conferência proferida na EGN para o C-SGN em 16 mai 1975.
11. MOREIRA, Hilton Berutti Augusto. *O Panorama Portuário Nacional face a Revolução dos Transportes Marítimos*. Palestra no Auditório da Universidade de Mackenzie, São Paulo, 1972.
12. REIS, Antônio Carlos Konder. *Aspectos da Ação de Governo no Estado de Santa Catarina*. Conferência proferida para o C-SGN no auditório da CELESC. Florianópolis, 27 mai 1975.
13. SANTORO, Ronaldo Francisco. *Aspectos da Ação da Marinha na Capitania dos Portos do Estado do Paraná*. Palestra proferida para o C-SGN na sede da Capitania. Paranaguá, 4 jun 1975.
14. SIMONSEN, Mario Henrique. *A Economia Brasileira*. Conferência proferida na EGN para o C-SGN em 19 set 1974.
15. SIMONSEN, Mario Henrique. *Perspectivas Econômicas*. In: *Cadernos Germano-Brasileiros*. Ano XIII, n.º 4, Bonn, jul. ago. 1974.
16. VEIGA, Luiz da Motta. *O Frete Marítimo Internacional*. Conferência proferida na EGN para o C-SGN em 20 de maio de 1975.

## TECNOLOGIA: ESTRATÉGIA PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

CF MAURO CESAR RODRIGUES PEREIRA

### INTRODUÇÃO

Ciência e tecnologia são duas palavras de uso comum, freqüente e quase obrigatório pela sociedade hodierna. Conquanto de significado e valor pouco compreendidos pela maioria e discutidos pelos estudiosos, em prestam importância a quem as usa, infundindo respeito aos que ouvem. Os autores ingleses Hilary e Steven Rose caracterizaram o fato ao dizer que "há cem anos atrás, o discurso de qualquer homem público estava incompleto sem referência cuidadosa a pelo menos um membro da trindade Igreja, Rainha e Nação. Hoje, discurso similar exige, pelo menos, reverência ritual dirigida àquele par indivisível: Ciência e Tecnologia (35 : xi)"

Mesmo sem lhes ter o sentido exato, ou sem conhecer os limites abrangidos por elas, ou ainda ignorando o mecanismo pelo qual atuam, é impossível deixar de reconhecer a influência da ciência e tecnologia na evolução do mundo, no aceleração constante dessa evolução, na perplexidade de muitas comunidades, no afastamento relativo e crescente dos níveis de desenvolvimento dos povos, no seu comércio, em seu balanço de pagamentos, na exposição das gentes a costumes, usos e idéias os mais diversos, enfim, nas relações dos grupos e das nações.

Em declaração perante Comissão da

Câmara de Representantes de seu país, o Secretário de Estado Rogers fez ver que o papel atual da ciência e tecnologia, nas relações internacionais, tem uma grandeza inimaginável duas décadas atrás; portanto, afirmou, eram os Estados Unidos obrigados a considerar tal faceta em sua política exterior (34 : 1).

Neste trabalho, apresentam-se, inicialmente, alguns comentários sobre o significado da terminologia e sobre o relacionamento da ciência e da tecnologia com a vida econômica e social; logo após, a ciência é deixada de lado tanto quanto for possível a separação e, com a liberdade de aceção explanada no Capítulo I, prossegue-se com a tecnologia. No Capítulo II estuda-se a evolução da tecnologia nos países desenvolvidos e nas grandes potências, sendo a distinção necessária, pois nem todas as potências alcançam os índices que caracterizam o desenvolvimento econômico. Os problemas dos países em desenvolvimento, suas dificuldades em dominar tecnologias avançadas e as conseqüências que disso advêm são tratadas no Capítulo III. Finalmente, no Capítulo IV, busca-se delinear aspectos a serem considerados na formulação da estratégia dos países em desenvolvimento para enfrentar uma verdadeira guerra pela tecnologia.

Muita coisa tem sido escrita sobre ciência e tecnologia, principalmente na categoria de tratamento especulativo, onde são apresentadas opiniões e pontos de vista (16 :3). O presente trabalho é outro da mesma natureza, no qual o autor procura calcar sua análise nas reflexões acumuladas há já alguns anos, através de experiências acadêmicas, trato com tecnologia avançada,

administração e planejamento de sistemas tecnológicos, negociações com a indústria nacional e estrangeira e na apreciação das idéias e ensinamentos dos estudiosos do assunto. Acredita que seja mais uma contribuição válida a abrir o caminho para melhor entendimento do problema, donde poderão surgir outros trabalhos de natureza científica a engrossar a escassa obra nessa categoria.

## CAPÍTULO I

### A INFLUÊNCIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Antes de comentar a influência que ciência e tecnologia têm na vida econômica e social, há conveniência de alguma digressão sobre seu significado.

A consulta a vários dicionários, dependendo da data, da língua e do país de sua elaboração, revela diferenças e conceitos, ora sutis, ora marcantes e também uma tendência evolutiva dos significados. Encontra-se com freqüência, por exemplo, a definição de tecnologia como um tipo de ciência, ou como uma ciência aplicada.

Parece desnecessário esmiuçar em demasia as diferenças de conceituação, desde que se tenha, de modo simples, mas seguro, a idéia global. Assim, é bastante dizer que ciência é o "conjunto organizado de conhecimentos relativos a certas categorias de fatos ou fenômenos (18 : 1617)" e que tecnologia é o "estudo das técnicas [ou seja, do] conjunto de processos e recursos práticos de que se serve uma ciência, uma arte, uma especialidade (18 : 6582)". Ou, na forma sintética de Graham Jones, ciência é saber porque e tecnologia é saber como (22 : 5).

Tem-se, por vezes, procurado mostrar que a ciência vem sempre antes da tecnologia. Tal idéia, entretanto, só pode ter caráter didático, pois são incontáveis os exemplos de descobertas tecnológicas cujos

fundamentos só mais tarde tornam-se conhecidos, como também de acontecimentos onde o conhecimento e sua aplicação surgem simultaneamente. A realidade, portanto, mostra a complexidade e talvez impossibilidade, ou mesmo inutilidade, de separar os conceitos, donde aparecer, com muita freqüência, a referência ao conjunto ciência e tecnologia.

Na seqüência deste estudo, não há maiores preocupações em distinguir entre ciência e tecnologia. Aceita-se, porém, que ciência representa o conjunto quando se deseja tratar precipuamente do conhecimento, enquanto tecnologia é o termo usado ao se cuidar das aplicações e influências do conhecimento.

Não há indicações de que evitar a distinção precisa entre a ciência e tecnologia acarrete algum inconveniente; ao contrário, é mais freqüente haver dúvidas quando, com um termo, se deseja excluir o outro. É muito mais perigoso confundir, pelo menos no nível político, os diferentes aspectos da ciência e seu inter-relacionamento, procurando aplicar regras gerais e inflexíveis. Isso tem acontecido com o crescimento do interesse político na concepção de uma política para a ciência, acompanhado da falsa crença de que a tecnologia se impõe sem controle, de forma inevitável (35 : 3).

Tecnologia é, sobretudo, um produto da sociedade, a quem, por seu lado, influencia sobremaneira. Apesar de, algumas vezes, fazer-se uso de romantismo ao relatar certas conquistas tecnológicas, não há desenvolvimento por acaso, sendo a técnica perseguida sistematicamente, segundo o método científico. Acontece, no entanto, que as inovações vêm ocorrendo em sucessão sempre mais rápida, e a sociedade, que as cria, não tem a mesma agilidade de adaptação, ficando perplexa com o resultado de sua própria criação.

É curioso notar como, em parte, se dá a aceleração do progresso tecnológico: se ele causa males à sociedade, por inadvertência desta, a cura vai ser buscada na própria tecnologia, propiciando seu maior desenvolvimento.

Além disso, cada nova descoberta abre caminho a várias outras, e o processo é multiplicativo, portanto. Deste raciocínio, possivelmente, nasce a convicção errônea de que o mecanismo é incontrolável; desde que a decisão de inovar parte do homem, este tem o controle e só ele escolhe como exercê-lo.

A tecnologia nasceu com a humanidade e foi causadora da evolução do mundo. Entretanto, seu valor inicial e a lentidão de seu desenvolvimento não permitiam apontá-la como fator de importância na vida econômica e social. Por volta do século XVII já se lhe começa a dar atenção especial e a destacá-la, mas sem a relacionar, formalmente, com a sociedade. Com a revolução industrial, começa a ficar por demais evidente o papel da tecnologia, que não pode ser ignorada como fator de influência na estrutura econômica; ainda assim, os economistas tratam-na como elemento exógeno e secundário. Só depois da Segunda Guerra Mundial é que se passa a acreditar que as transformações tecnológicas são a principal determinante do sistema econômico (1:3). Os cientistas so-

ciais também lhe dedicam, hoje, considerável atenção, procurando recontecer as relações de causa e efeito entre tecnologia e fenômenos sociais. E já há quem afirme que, graças ao estágio tecnológico, algumas sociedades estão ingressando em uma nova era, através da "revolução tecnocrônica (13)".

As condições para o desenvolvimento tecnológico pertencem à sociedade e ao ambiente onde acontecem. Embora vários fatores tenham de ser considerados, entre os quais a tradição cultural, pode-se simplificar o problema identificando tais condições às do desenvolvimento econômico. Como se sabe, por várias razões, os povos não se desenvolveram equilibradamente e hoje existem umas poucas nações ricas que dispõem de tecnologia, e várias nações pobres em recursos, inclusive tecnológicos, e de baixo padrão médio de vida.

O domínio da tecnologia pelos países desenvolvidos e sua quase total ausência nos menos desenvolvidos têm reflexos marcantes no relacionamento internacional. Em primeiro lugar, os desenvolvidos detêm razoável parcela de poder pelo reflexo psicológico que advém da superioridade tecnológica. No comércio, seus produtos têm tratamento privilegiado porque incorporam a tecnologia mais avançada. E a própria tecnologia, embora intangível, é hoje mercadoria de valor apreciável e em ascensão. Em consequência, aumenta a distância entre desenvolvidos e não desenvolvidos.

Mas é a própria tecnologia quem fornece o ferramental que virá permitir, talvez, alterar a situação acima descrita. Utilizando-a amplamente, os povos desenvolvidos desfrutam de admirável padrão de vida, o qual é posto em contraste com a pobreza dos menos desenvolvidos, através dos excelentes sistemas e veículos de comunicação global e de transporte. De um lado, os pobres começam a perguntar-se a razão da diferença, buscando descobrir como vencê-la,

enquanto, do outro, os ricos principiam a achar que lhes cabe alguma responsabilidade no desenvolvimento dos demais. Resulta daí a argumentação mais forte defendida pelos pouco desenvolvidos em suas negociações bilaterais ou multilaterais com os *grandes* e, também, a criação de organizações mundiais ou regionais destinadas a promover o desenvolvimento através da tecnologia.

Não é só entre *grandes* e *pequenos* que o relacionamento sofre influências da tecnologia. As grandes potências, igualmente, têm sua política externa submetida ao impacto tecnológico, seja pelo valor relativo da técnica que possuem, seja pela área ou campo sob seu domínio. Nada é mais evidente, por exemplo, que as diferenças geradas pela aplicação da tecnologia ao poder militar.

Outra mostra dessa influência encontra-se em fala do Secretário de Estado americano, em 1971:

“Nós, no governo, compreendemos que, se a tecnologia deu ao homem o poder de destruir, deu-lhe, também, os meios para dominar esta destruição. Os tratados de proscrição limitada de testes nucleares e de não proliferação seriam de menor valor sem os meios que a tecnologia proporciona para detectar as violações. Se os Estados Unidos e a União Soviética fizerem um acordo de limitação de armamento estratégico, será, em parte, porque a tecnologia tornou possíveis técnicas de verificação confiáveis (34 : 2)”.

Há, ainda, uma incontável relação de assuntos onde a tecnologia participa da vida internacional. Dentre eles, vale citar o tão atual problema da poluição, causado pela utilização intensiva de tecnologia e que só poderá ser solucionado através da aplicação de tecnologia, segundo critérios políticos firmados em âmbitos nacional e internacional. Para a chamada poluição da pobreza, um dos remédios preconizados é a transferência de tecnologia.

A propósito, é conveniente atentar para o significado da expressão *transferência de tecnologia*. Muitos autores têm procurado conceituá-la, porém o uso indiscriminado indica que abrange, em sentido amplo, qualquer mecanismo pelo qual a tecnologia conhecida em um local é utilizada em outro. Não deve ser confundida, portanto, com *difusão de tecnologia*, isto é, com o processo muito especial que “envolve o fluxo de novas informações, em termos de novos conhecimentos, técnicas e dispositivos aos recebedores potenciais, que necessitam não só receber e entender a informação, mas também aceitá-la e usá-la de modo particular (37 : 372)”.

Antes do encerramento do capítulo, deve-se lembrar que tecnologia existe e é aplicável na indústria, na agricultura e em vários campos da ciência. Entretanto, como a tecnologia industrial é a maior responsável pelas alterações nas estruturas econômicas e sociais, este trabalho refere-se a ela especificamente; qualquer ampliação da análise ou conclusões, para cobrir as demais áreas, precisa ser feita com toda a cautela.

## Capítulo II

### A TECNOLOGIA NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS E GRANDES POTÊNCIAS

Foi visto anteriormente que tecnologia é fator dos mais importantes no desenvolvimento econômico. Se se aplicar o raciocínio recíproco, considerando que do Produto Nacional Bruto mundial, estimado em três trilhões de dólares, um terço é produzido nos Estados Unidos, um terço nas nações industrializadas do bloco ocidental (Europa Ocidental, Japão, Canadá e Austrália) e o terço restante nos países dos blocos comunistas e em todos os demais (19: 61), a conclusão natural é de que um terço da tecnologia mundial está sob controle dos EUA, um terço dos países industrializados do bloco ocidental e um terço com os restantes, inclusive Rússia e China.

Isso está correto apenas em parte, porquanto as estruturas econômica e social de um país, entre outras coisas, podem alterar o relacionamento entre tecnologia e desenvolvimento econômico. Dessa forma, a Rússia, com um PNB de cerca de 210 bilhões de dólares, sendo 1.180 dólares per capita, inferior ao PNB per capita da Alemanha Ocidental (2.206), França (2.537), Grã-Bretanha (1.861), Itália (1.418), Japão (1.404) e outros, possui tecnologia que lhe dá o poder de opor-se, como superpotência, aos EUA; a China Comunista, com um PNB em torno de 120 bilhões de dó-

lares e renda per capita não superior a 120 dólares, tipicamente um país subdesenvolvido, alinha-se no rol das grandes potências (3 : 305, 78, 187, 194, 213, 215, 132).

A análise acima é global e, portanto, superficial. Para conhecer-se melhor o desenvolvimento tecnológico, deve-se verificar quanto de recursos se consagra à pesquisa e desenvolvimento, quanto de pessoal se dedica a essas tarefas, qual a base de ensino em que se apóia e qual a eficiência na difusão da tecnologia para o sistema produtivo.

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam dados, relativos a alguns dos países mais desenvolvidos, quanto ao investimento e pessoal empregado em pesquisa e desenvolvimento e quanto ao ensino. Elas são eloqüentes ao mostrar não só a necessidade de utilizarem-se grandes somas de dinheiro e numeroso pessoal para conseguir o progresso tecnológico, como ainda revelam o nível educacional nos países onde a tecnologia se desenvolve. Ressaltam, também, a enorme diferença a favor dos Estados Unidos, cuja posição só é aproximada pela União Soviética, especialmente se for considerado, como sugere Brzezinski, que cada rublo de pesquisa vale três dólares, graças aos menores custos soviéticos (13:48).

Tabela 1

**INVESTIMENTO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO<sup>1</sup>**  
(APROXIMADO)

PAÍS	% PNB	VALOR US\$ (bilhão)	PER CAPITA (US\$)
EUA	3,1	24	94
Grã-Bretanha	2,3	2,2	34
França	1,5	1,4	24
Alemanha Ocidental	1,3	2,4	20
Japão	1,5	1	10
URSS	2,2	8 (rublos)	45 (rublos)

Tabela 2

**PESSOAL EMPREGADO**  
**EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO<sup>1</sup>**  
(cientistas, engenheiros, técnicos)

PAÍS	TOTAL
EUA	1.160.000
Grã-Bretanha	211.000
França	111.000
Alemanha Ocidental	142.000
Japão	220.000
URSS	1.000.000

<sup>1</sup>Compilada com dados referentes ao período 1965-1968 cf. BRZEZINSK, Zbigniew, *La Révolution Technétronique* Between two ages. Trad Jean Viennet, Paris, Calman — Levy, 1970 e cf. ROSE, Hilary & ROSE, Steven, *Science and Society* London, Allen Lane The Penguin Press, 1969.

Mas falta verificar o último dos elementos arrojados como necessários ao progresso tecnológico, isto é, a difusão de tecnologia. Embora os países mencionados tivessem, desde há um século, alguma cultura tecnológica, ou a desenvolvessem desde então, sua capacidade em transformar as descobertas em inovações práticas é muito desigual. Nesse particular, a agilidade da es-

trutura administrativa da tecnologia americana garante para os Estados Unidos a superioridade definitiva sobre os demais países. Há inúmeros exemplos dessa vantagem, tais como: levantamento feito pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD) sobre a primeira utilização de 39 invenções, que foi de 60% nos EUA, 15% na Grã-Bretanha, 9% na Ale-

Tabela 3

FREQUÊNCIA A ESTABELECIMENTOS DE ENSINO<sup>2</sup>

PAÍS	UNIVERS.P/ 100.000 Ha- bitantes	FAIXA DE IDADE <sup>4</sup>		
		5 - 19 %	15 - 19 %	19 - 24 %
EUA	2.840	80	66	12
Grã-Bretanha	-	-	-	-
França	1.042	80	31	5
Alemanha Ocidental	632	80	20	-
Japão	1.140	-	-	-
URSS	1.674	57	33	-

Tabela 4

BALANÇO DE PAGAMENTOS TECNOLÓGICO<sup>5</sup>  
(1964)Dado em Percentagens do Total (excluídas transações  
com países socialistas)

PAÍS	Recebimentos	Pagamentos
	%	%
EUA	57	12
Grã-Bretanha	12	11
Alemanha Ocidental	6	14
França	5	11
Outros Países do Oeste Europeu	18	25
Japão	1	13
Outros Países Desenvolvidos	1	6
Países Subdesenvolvidos	negligível	8

<sup>2</sup> Compilada com dados de 1960 e 1967 cf. ante, Tabela 1<sup>3</sup> 1967<sup>4</sup> 1960<sup>5</sup> JONES, Graham. *The Role of Science and Technology in Developing Countries*, London, Oxford University Press, 1971, p. 13.

manha, 4% na Suíça e 3% na Suécia; na Europa Ocidental, o número de patentes registradas por ano é pouco maior que o dos Estados Unidos, onde, contudo, o aproveitamento industrial é oito vezes superior (13 : 50); a penicilina foi descoberta na Inglaterra e primeiro produzida em laboratórios dos EUA, para o que também contou a capacidade industrial *per se* (35 : 65).

A supremacia tecnológica americana, além dos benefícios diretos, dá àquele país considerável poder psicossocial, quer no âmbito interno, quer na influência psicológica que exerce sobre os demais povos e na cultura das massas. A vantagem é ampliada quando as grandes empresas dos EUA, calcadas na tecnologia industrial e de administração, fazem maciços investimentos de capital no exterior, procurando garantir mercados. Essa tendência deu origem às empresas multinacionais, de presença marcante na economia moderna e que hoje são criadas pelos países desenvolvidos.

Várias opiniões têm-se levantado a respeito das multinacionais, apontando vantagens, desvantagens, inocência ou perigo. Sem entrar no mérito dessa discussão, é inegável que tais empresas são importantes canais de comunicação dos países de origem com os de instalação das subsidiárias, não parecendo simples coincidência a redução do pessoal do governo americano no exterior, inclusive o diplomático, quando aumenta de muito o número de naturais dos EUA acompanhando os investimentos fora de seu território (19 : 66).

Nenhuma das nações, mesmo as mais desenvolvidas, é auto-suficiente em tecnologia. Nos dias que correm, os jornais noticiam a abertura das portas da União Soviética às tecnologias italiana, americana e ocidentais em geral. Enquanto a ciência, normalmente, está disponível em publicações de fácil obtenção no mundo inteiro,

a tecnologia é um bem invisível de alta importância no comércio. É preciso notar, no entanto, que os compradores de tecnologia só podem dela fazer bom uso se dispuserem de meios de pesquisa e desenvolvimento capazes de absorvê-la e adaptá-la. A tabela 4 apresenta a participação dos países no comércio internacional de tecnologia, excluindo as transações de que participam os países da área socialista.

O estágio atual do desenvolvimento tecnológico exige que, para continuar inovando, sejam aplicados recursos cada vez maiores e pessoal qualificado em boa quantidade; mesmo para os países mais adiantados, esses meios não são ilimitados. Outro problema por levar em conta é a dúvida quanto ao valor social das inovações ou seu valor estratégico e a prioridade para a alocação de esforços. Isso tem dado o que pensar, mas já não se duvida da necessidade de estabelecer uma política para a tecnologia; o difícil é saber como.

A seguir, para vários países, são comentados a situação do planejamento tecnológico, bem como outros fatos esclarecedores de aspectos diversos do assunto.

*Grã-Bretanha* — Em meados do século XVII fundou-se a Royal Society como resultado da necessidade de os cientistas comunicarem os resultados de seus trabalhos e buscarem apoio mútuo. É a primeira tentativa de organização da ciência que, no entanto, continuou tendo seu rumo traçado ao sabor dos interesses dos cientistas. Embora ao longo de sua vida a Sociedade tenha tido alguns vínculos maiores com o governo, nunca foi um órgão de fixação de políticas, muito menos governamentais. Mais tarde, várias outras sociedades apareceram, com participação destacada na revolução industrial.

Durante o século XIX, ganha corpo o sentimento da necessidade de serem criadas escolas técnicas, especialmente ante o su-

cesso da Grande Exposição de 1851. A exposição marca, também, a aceitação pública de que o governo tem a obrigação de organizar e financiar o esforço de pesquisas.

Acontece, nesta mesma época, o fato relacionado com a descoberta e industrialização das anilinas. Foi o inglês William Perkin quem primeiro chegou aos corantes derivados do carvão e, percebendo sua importância, passou a industrializá-los. Mas, alguns anos depois, a Alemanha dominava por completo esse mercado, malgrado os esforços de Perkin, isso porque somente entre os alemães havia número suficiente de industriais com mentalidade tecnológica, propensos a investir na produção de bens gerados pela tecnologia e, também, quantidade suficiente de químicos para operarem as novas fábricas (35 : 28).

Até a Primeira-Guerra Mundial, embora criando algumas escolas e laboratórios e apoiando financeiramente outros, ainda é modesto o envolvimento do governo com a tecnologia. Durante a guerra, diante da necessidade de contar com o apoio da técnica nos desenvolvimentos militares, aumenta o controle governamental e cria-se o Departamento de Pesquisa Científica e Industrial (DSIR). Após 1918, o Departamento continua sendo o responsável pela aplicação dos investimentos públicos em ciência e tecnologia, mas não há propriamente uma política estabelecida para o setor.

Começa a nascer a consciência, entre os cientistas, de que deve aumentar sua participação na política, já havendo as primeiras manifestações dos que sentem o valor social marcante da tecnologia; outros grupos reagem a essas idéias, vendo nelas perigo para a liberdade científica.

A Segunda Guerra Mundial caracterizou ainda mais a necessidade de mobilizar o esforço científico e tecnológico, integrando-o na mobilização do país, e demonstrou a eficiência da pesquisa dirigida para objetivos

determinados. Nesse período, procurou-se conseguir a coordenação de todo o sistema tecnológico, embora não se tenha feito mais que estabelecer um Conselho Consultivo para o Gabinete de Guerra, coexistindo com vários outros conselhos setoriais.

Terminado o conflito, persiste a discussão quanto a deverem ou não ser controladas as atividades da ciência e tecnologia, sendo criados dois Conselhos, voltados um para a defesa e outro para o lado civil, ambos presididos pela mesma pessoa, com a finalidade de harmonizar seus trabalhos. Cada vez mais vai ficando patenteado que a evolução tecnológica exige recursos de toda ordem, inclusive homens e materiais, acima do que se dispõe, acentuando ser preciso maior controle e estabelecimento de prioridades.

A criação do Ministério da Ciência, que se seguiu, foi precedida e sucedida por acirradas discussões sobre como subdividir o assunto, pois educação, ciência, tecnologia e indústria formam um complexo até certo ponto indivisível. Mais tarde, este Ministério é extinto e em seu lugar aparecem o Ministério da Tecnologia e o Departamento para Educação e Ciência. No primeiro, há um Conselho Consultivo para Tecnologia e, no segundo, um Conselho para a Política Científica.

O ponto principal, entretanto, ficou sem solução, isto é, a fixação da política, em alto nível, segundo a qual deveriam ser dadas as prioridades. Essa definição de política passou a ser requerida com maior urgência quando se constatou ser impossível para um país acompanhar o ritmo internacional em todos os campos tecnológicos, entre eles física nuclear, energia atômica, eletrônica e espaço, a não ser por um custo social elevado e talvez inaceitável. Hoje, junto com a estrutura descrita, a Grã-Bretanha tem instituído um Conselho de alto nível para orientação da política, denomi-

nado Conselho Consultivo Central para Ciência e Tecnologia, composto por representantes da Royal Society, Ministério da Defesa, Conselho para a Política Científica, Conselho Consultivo para Tecnologia, além de vários cientistas e técnicos dos meios acadêmicos, industriais e governamentais (35 : 125).

*França* — A tecnologia francesa baseia-se em uma tradição cultural nascida em forma semelhante à inglesa, embora marcada por condicionantes particulares, como a Revolução Francesa e a Era Napoleônica. O que interessa ao propósito deste trabalho, entretanto, é a estrutura atual de controle e direção do sistema tecnológico-científico da França e seus fundamentos.

Foi a visão de estadista de De Gaulle que fixou para seu país o objetivo de buscar a independência em ciência e tecnologia, especialmente em áreas vitais para segurança e desenvolvimento, tais como armamento nuclear e computadores, a fim de que a França não ficasse na condição exclusiva de caudatária das decisões das potências mais fortes. Se houve excesso de nacionalismo e atitudes discutíveis junto com essa decisão, não há dúvida de que teve repercussões irreversíveis no comportamento internacional.

Para alcançar esse objetivo, foi criado órgão do mais alto nível, cuja atribuição é fixar a política nacional, consubstanciada em Plano Nacional para o desenvolvimento científico. O Comitê Interministerial para a Pesquisa Científica e Tecnológica (CIMRST) é formado pelos ministros das Forças Armadas, Finanças, Educação Nacional, Indústria, Agricultura, Saúde Pública e Comunicações, sob a presidência do Primeiro Ministro. A preparação dos trabalhos do órgão é feita por um Comitê de Assessoramento constituído por doze membros, e para a ação executiva existe

uma Delegação Geral composta por cerca de cem profissionais de alto gabarito.

Até o quarto plano, apenas a pesquisa governamental e das universidades eram consideradas. A partir do quinto, entretanto, compreendendo a importância da tecnologia para o desenvolvimento, a coordenação passou a cobrir todos os setores da economia. Do setor privado, espera-se cooperação voluntária, mas o governo, através de impostos, concessão de incentivos, de contratos e outros meios, consegue conduzir a indústria em direção aos objetivos principais do plano (35 : 141).

*Alemanha Ocidental* — Da tradição científico-tecnológica da Alemanha, tão antiga quanto a dos demais países do Oeste Europeu, alguns fatos merecem destaque. Por exemplo, é notável a preocupação, que sempre aí dominou, de fazer a conexão entre a ciência e a sociedade, nascendo desde cedo um espírito tecnológico que levava à integração e ao ajustamento entre a universidade e a indústria.

Foi entre os germânicos que se desenvolveu o estilo universitário da pesquisa conduzida por grupos, sob a liderança autoritária do professor, responsável, por um lado, pela rápida e segura evolução tecnológica até o início do século, mas, por outro, pela dificuldade da aceitação do trabalho interdisciplinar necessário aos estudos mais avançados da ciência moderna.

A perseguição nazista aos judeus, além de privar os alemães de excelentes cientistas, estendeu-se até ao banimento das teorias ditas *judias*, mostrando como a interferência ideológica pode alterar o curso da ciência — enquanto houve atraso significativo na física nuclear, o interesse da pesquisa voltou-se para o campo de foguetes, desenvolvendo-o sobremaneira.

Após o esfacelamento da guerra, o grande problema da Alemanha era reconstituir sua cultura de ciência e tecnologia

com os recursos limitados então disponíveis. O controle e coordenação das atividades da ciência estava disperso por organizações sustentadas, na maior parte, pelas divisões políticas do Estado. Paulatinamente, a participação do governo federal teve de aumentar, ao mesmo tempo que a comunidade reclamava ação coordenadora central mais rigorosa.

A partir de 1965, o Ministério da Pesquisa Científica ensaiou o enunciado de uma política nacional para a ciência, visando à reforma universitária, à racionalização da divisão do trabalho de pesquisa e ao estabelecimento de sistema coordenado de prioridades. Finalmente mais tarde, já no exercício pleno da coordenação nacional, o Ministério fixou as áreas prioritárias para concentração da pesquisa, que foram espaço, mar, tecnologia de combustíveis nucleares, radioastronomia e conversão de energia. (35 : 147).

*Japão* — O contacto do Japão com a tecnologia é bastante recente, se comparado com o dos outros países antes tratados. A peculiaridade no caso japonês está em sua incomparável capacidade de assimilação e adaptação de tecnologia alheia, a partir da qual chega, rapidamente, a engenhosas soluções próprias.

Na recuperação do pós-guerra, o governo japonês fez uso dessas singularidades, ajudado pelo elevado nível educacional do povo e pelo sentimento nacional, que faz de cada indivíduo um funcionário dedicado da grande empresa Japão.

O planejamento posto em execução procurava importar tecnologia em áreas estritas, reputadas de mais alta prioridade, sob controle governamental severo. Até 1959, somente eram aceitas as compras de técnicas consideradas vitais e capazes de contribuir ou para a melhoria do balanço de pagamentos, ou para o desenvolvimento de indústrias chaves e de infra-estrutura eco-

nômica; portanto, quase com exclusividade, só entrava tecnologia para bens de capital. A recuperação econômica permitiu, a partir de 1959, o abrandamento das restrições, até se chegar ao controle de exceção, que permite a entrada livre de tecnologia, exceto em pouquíssimas áreas. A importação de tecnologia, entretanto, sempre foi acompanhada de grandes investimentos do governo em pesquisa, quer na indústria, quer em instituições próprias, segundo rígido planejamento central.

A medida que as novas técnicas iam sendo absorvidas, adaptadas e aperfeiçoadas, passaram a ser exportadas sob forte incentivo governamental (32 : 44).

Foram a vontade inabalável do povo e seu espírito criativo, que propiciaram a rapidez da assimilação através de todos os processos, inclusive o da chamada "engenharia ao inverso". A adaptação fez-se de acordo com as necessidades locais, havendo testemunhos de um mesmo produto sendo fabricado em diferentes plantas por processos desde os muito automatizados até os com uso intensivo de mão-de-obra, todos igualmente rentáveis.

*Estados Unidos* — Além do muito que já foi dito a respeito dos EUA, há que olhar mais de perto a organização de seu sistema para a tecnologia. Era da tradição daquele país e mesmo filosofia política, até algum tempo, o não envolvimento direto do governo em matéria de economia, ciência e tecnologia e ensino superior.

Embora o governo possuísse alguns importantes institutos de pesquisa e em 1862 houvesse criado a Academia Nacional de Ciência, para funcionar como órgão conselheiro, sempre coube à indústria e a outras entidades o maior investimento em tecnologia. As universidades, para sua existência, iam buscar recursos nas fundações e na indústria, sendo essa talvez a razão do intenso fluxo de homens e idéias entre a uni-

versidade e a indústria, tão profícuo para o desenvolvimento tecnológico do país.

A partir da Segunda Guerra Mundial, onde ficou clara a necessidade de tecnologia avançada em apoio ao poder militar, a estratégia americana exigiu a manutenção de Forças Armadas do melhor padrão. Isso, os aparecimentos da "Big Science", através do Projeto Manhattan e, posteriormente, dos programas espaciais, além de certos reclamos da sociedade, que o liberalismo não conseguia atender, modificaram profundamente o panorama. Atualmente, o governo federal contribui com mais de sessenta por cento de todos os fabulosos recursos aplicados em pesquisa e desenvolvimento, como mostra o gráfico da figura 1.

Entretanto, a mudança não significou alteração substancial nos locais onde é aplicado o dinheiro, porque mesmo a verba federal destina-se, em sua maior parte, à pesquisa e desenvolvimento junto à indústria, às universidades e a outras entidades que não visam lucro.

Naturalmente, com sua transformação em maior investidor em tecnologia, o governo federal sentiu necessidade de contar com estrutura mais aperfeiçoada para ajudá-lo na formulação da política e controle de sua aplicação. Assim, em etapas sucessivas, criaram-se o cargo de Assessor Especial do Presidente para Ciência e Tecnologia, o Comitê de Assessoramento Científico do Presidente, composto de cerca de dezoito cientistas e engenheiros de

Tabela 5

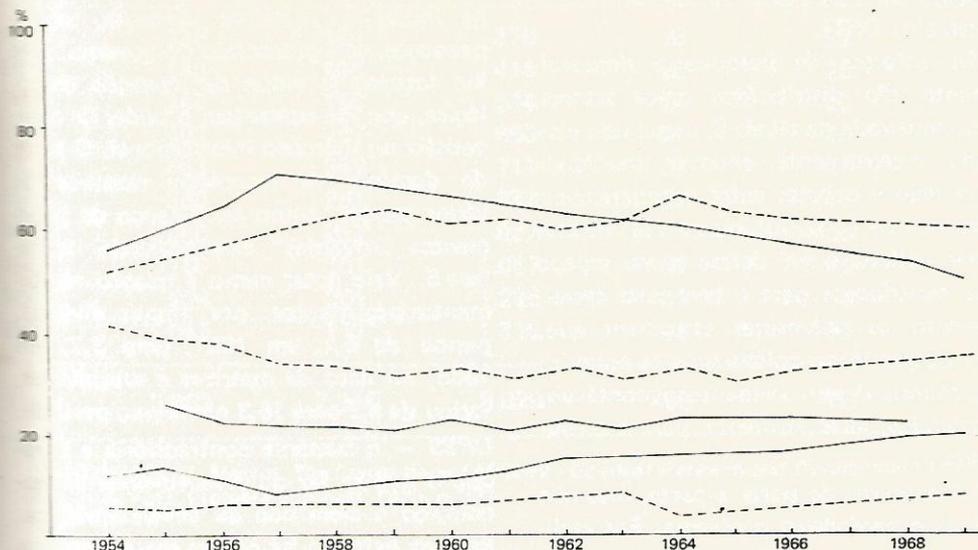
**DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS NACIONAIS PARA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (%)<sup>6</sup> — 1963/1964**

PAÍS	Energia Atômica [1]	Espaço [2]	Defesa [3]	Total [1] [2] [3]	Motivação Econômica	Bem-Estar e Diversos
EUA	7	21	34	62	28	10
França	22	1	22	45	41	14
Alemanha	8	1	8	17	62	21
Itália	15	1	5	21	63	16
Japão	—	—	—	—	73	27
Grã-Bretanha	7	—	33	40	51	9
Austria	11	—	1	12	62	26
Bélgica	—	—	—	4	82	14
Canadá	10	1	15	26	51	23
Noruega	7	—	7	14	56	30
Holanda	—	—	—	5	70	25
Suécia	27	—	7	34	50	16

<sup>6</sup>ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OECD). *A Study of Resources Devoted to R & D in O.E.C.D. Member Countries 1963/1964*, Paris, 1967, p. 53.

FIGURA 1

ORIGEM E LOCAL DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS  
DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NOS EUA<sup>7</sup>



- A-1 % dos recursos federais aplicados na indústria  
 A-2 % dos recursos federais aplicados em instituições do governo  
 A-3 % dos recursos federais aplicados em universidades e em instituições não lucrativas  
 B-1 Participação de recursos federais  
 B-2 Participação de recursos de indústria  
 B-3 Participação de recursos de entidades não lucrativas

<sup>7</sup>BERKOWITZ, Marvin. *The Conversion of Military — Oriented Research and Development to Civilian Uses*, New York, Praeger Publishers, 1970, p. 78.

fora do governo, o Conselho Federal para Ciência e Tecnologia, órgão interdepartamental, formado entre outros, pelos Departamentos de Defesa, Agricultura e Saúde e, finalmente, a Secretaria de Ciência e Tecnologia. Esses três órgãos funcionam sob a presidência do próprio Assessor, com as finalidades de propor a política nacional (o primeiro deles, PSAC), executá-la (o segundo, FCST) e auxiliar em sua formulação (o terceiro, OST).

Os esforços de pesquisa e desenvolvimento são distribuídos pelos setores, como mostrado na tabela 5, o que vem causando, recentemente, enorme quantidade de críticas e debates entre os americanos. Argumentam os opositores que as vultosas somas aplicadas em defesa e em espaço nada contribuem para o bem-estar social, enquanto os defensores asseguram que, além do propósito colimado, essa pesquisa proporciona desenvolvimentos incontáveis, transferidos, imediatamente, para a comunidade.

Há exageros de parte a parte, mas não está aí o verdadeiro problema. Em realidade, os Estados Unidos vivem uma crise de perplexidade ante a definição dos objetivos nacionais, a ponto de um seu Presidente fazer acusações contra o "complexo militar-industrial", como se a democracia fosse incapaz de identificar o caminho a seguir e se deixasse tutelar por aquele complexo. A explicação para esse estado de coisas está nas mãos dos sociólogos; no entanto, a rápida evolução tecnológica estará, certamente, relacionada com os fatos.

A tecnologia vê-se, agora, sob fogo, porque até na poderosa nação os recursos têm limite e começou-se a senti-los insuficientes para atender aos vários desejos. Todos, portanto, são acordes em que é preciso definir os objetivos e assentar uma política de prioridades. Hoje, os diversos ramos profissionais e intelectuais discutem, reúnem-se, fazem simpósios em torno do tema, sejam

engenheiros querendo saber como orientar-se para os interesses sociais (20), administradores industriais procurando como redirigir o esforço tecnológico (6), ou engenheiros de sistemas tentando identificar os verdadeiros valores, a psicologia social e a estrutura para uma política tecnológica (21).

Como a pesquisa e o desenvolvimento na indústria americana fazem-se, principalmente, sob patrocínio do governo, este lhe fornece as armas da inovação tecnológica, que lhe aumentam o poder de competição no mercado internacional. O valor do domínio da tecnologia revela-se de vários modos, como no balanço de pagamentos "royalties" exemplificado na tabela 6. Vale notar como a relação recebimentos/pagamentos, por firmas diversas, passou de 6,4, em 1957, para 3,7, em 1966; no caso de matrizes e subsidiárias, variou de 9,2 para 16,3 no mesmo período. URSS — É bastante contraditória a apreciação que se faz do desenvolvimento tecnológico e científico da União Soviética. Em um extremo há os que lhe apontam a excelência, pois não mais de 40 anos entretearam a revolução de 1917 e o Sputnik. Do outro lado, aponta-se que o desenvolvimento soviético começara bem antes de 1917, com taxas que a revolução pouco conseguiu aumentar; também demonstra-se que, considerados os índices por habitantes, a Rússia manteve sua posição relativa entre os demais países, com um modesto décimo-nono ou vigésimo posto, tendo, talvez, alcançado apenas a Itália, recentemente (13 : 167).

A contradição existe pelo próprio modelo de desenvolvimento da URSS. Primeiramente, há que reconhecer o grande progresso industrial alcançado pelo país, em termos absolutos, garantindo-lhe a manutenção da posição relativa entre os outros. Depois, é inegável o avanço de suas tecno-

Tabela 6  
**RECEBIMENTOS E PAGAMENTOS INTERNACIONAIS  
 DE ROYALTIES POR EMPRESAS AMERICANAS<sup>8</sup>**  
 1957 — 1966 (em milhões de dólares)

Ano	RECEBIMENTOS			PAGAMENTOS		
	Matriz/Subsidiária	Outras Firmas	Total	Matriz/Subsidiária	Outras Firmas	Total
1957 ...	238	140	378	26	22	48
1958 ...	246	168	414	26	25	51
1959 ...	348	166	514	24	28	52
1960 ...	403	247	650	27	40	67
1961 ...	463	248	711	34	46	80
1962 ...	580	257	837	57	43	100
1963 ...	660	267	927	61	50	111
1964 ...	756	301	1.057	67	60	127
1965 ...	924	301	1.225	67	66	133
1966 ...	1.045	271	1.316	64	73	137
<b>Total</b>	<b>5.663</b>	<b>2.366</b>	<b>8.029</b>	<b>453</b>	<b>453</b>	<b>906</b>

<sup>8</sup>BERKOWITZ, Marvin. *The Conversion of Military - Oriented Research and Development to Civilian Uses*. New York, Praeger Publishers, 1970, p. 321.

logias espacial e militar e os esforços desenvolvidos para lançar as bases para a evolução científico-tecnológica, através dos serviços sociais, da cultura de massa e do ensino, sabendo-se que o maior número de doutoramentos no mundo ocorre na Rússia. Mas a tecnologia voltada para a indústria de consumo é desconcertante, além de haver atraso considerável em algumas áreas de tecnologia complexa, tal como a dos computadores (13 : 168).

Um governo marxista-leninista teria, necessariamente, de assumir a direção da ciência e da tecnologia. Essa missão foi atribuída à já existente Academia de Ciências e por ela integralmente exercida até Krushchev, quando houve a tentativa malograda

de descentralizar a tarefa. Atualmente, existe o Comitê de Estado para Ciência e Tecnologia, mais diretamente ligado com os problemas tecnológicos, cabendo à Academia os de pesquisa científica básica (35 : 166).

Através de planejamentos plurianuais ou por projetos, a política tecnológica russa conseguiu, em boa parte, alcançar os propósitos que buscou. O fato de não se ter obtido o espraiamento da tecnologia em benefício da sociedade, como é do âmago da doutrina marxista, pode ser bem compreendido pela observação de que isto nunca esteve realmente entre os objetivos práticos do governo russo, cuja ideologia tanto se afasta das concepções de Marx. A

medida exata do valor do planejamento está na resposta precisa dada pela tecnologia ao chamamento da estratégia soviética, que necessitava de apoio em áreas de prestígio e de força, como as do espaço, armamento atômico e convencional, mísseis e navios.

A URSS, ao lado de oferecer um exemplo dos resultados alcançáveis com uma política para a ciência e tecnologia, mostra, no episódio da genética de Lysenko, o poder destruidor da interferência política na própria ciência.

Outro exemplo vem das terras geladas da Sibéria, embora haja que esperar ainda algum tempo para avaliá-lo. Desde 1957 constrói-se a cidade de Academgorodok, perto de Novosibirsk, onde deverão viver, com suas famílias, os cientistas de vinte e dois novos institutos de pesquisa e um centro tecnológico. Além de sua localização em região pobre do país, a idéia tem de mais revolucionário o processo para novos recrutamentos. Pretende-se selecionar, por suas aptidões intelectuais, crianças de dez anos de idade para educá-las como uma elite científica (35 : 164).

*China* — Pouca coisa transparece da enigmática China. O que se sabe a respeito de sua ciência e tecnologia é anterior à revolução cultural e, de mais recente, só a observação de comentaristas japoneses e alguns outros.

A inovação trazida pela revolução cultural reside no abandono da tecnologia importada, capaz de propiciar desenvolvimento rápido, em benefício da criação, com bases mais sólidas, de uma tecnologia própria. O princípio seguido por Mao, bastante contrário às idéias de elite tecnocrática dos russos, é o da difusão científica pelas massas, de resultado demorado. Apesar de defender o avanço lento e progressivo, mas ligado ao interesse social, o líder chinês não abre mão de aplicar pe-

sados recursos em áreas de ponta, como a energia nuclear, e na pesquisa militar, onde os sucessos conferem à China o *status* de potência atual (35 : 174).

*Associações entre países* — A consciência de que a pesquisa científica e tecnológica em certas áreas, aquelas chamadas de "Big Science", exige recursos fora do alcance individual, mesmo de países desenvolvidos, levou vários deles a formarem entidades internacionais com o propósito de somarem seus esforços na tentativa de, ao menos em conjunto, poderem competir com os mais fortes.

A Organização Européia para Pesquisa Nuclear, conhecida pelas iniciais CERN, de seu principal laboratório (Centro Europeu para Pesquisa Nuclear), mostra a reunião de vários países europeus para o estabelecimento de instalações de pesquisa de física nuclear pura, as quais estariam acima das possibilidades nacionais.

A ELDO, Organização Européia de Desenvolvimento de Lançadores, e a ESRO, Organização Européia de Pesquisa Espacial, ao invés de somarem recursos, como a CERN, reúnem programas parciais de vários países com um objetivo comum de pesquisa espacial.

O funcionamento dessas organizações, estabelecidas segundo princípio lógico, tem passado por fases boas e más, principalmente pela influência que sofrem das variações de objetivos nacionais. Se os países conseguirem maior aproximação a interesses comuns, sem dúvida as associações se constituirão em método eficiente de enfrentar a evolução tecnológica.

Este capítulo mostrou como se situa a tecnologia entre os países desenvolvidos e as potências. Ficou claro o predomínio dos EUA sobre os demais países e os esforços feitos por estes para manterem sua independência e poder. Viu-se que, em todas as partes, tende-se para controlar e planejar os



### Capítulo III

## A TECNOLOGIA NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

O estudo da situação da tecnologia nos países menos desenvolvidos tem, forçosamente, de seguir roteiro bem diverso daquele usado para as nações desenvolvidas. As condições básicas para o florescimento da tecnologia, em geral, inexistem em suas fronteiras.

Assim, o montante de recursos devotados à pesquisa e desenvolvimento é pequeno, pois a margem de poupança é reduzida e, mesmo se representasse parcela substancial do PNB, teria ainda pouca expressão em termos absolutos. A quantidade de cientistas e técnicos, já por si diminuta, fica efetivamente menor, porque condições de trabalho inadequadas afastam-nos para outras atividades ou para centros mais adiantados. O ensino, principalmente o universitário, via de regra pauta-se por acentuado anacronismo, sofrendo, pelo menos, a falta de planejamento para atender às necessidades reais. É quase redundante, depois do que foi mencionado, dizer-se da ineficiência do mecanismo de difusão, onde ressalta a insuficiência dos meios de gerência.

Seria mais apropriado, portanto, falar-se de falta de tecnologia. Contudo, deve ser feita a distinção entre dois grupos de países: o daqueles onde a falta é praticamente total e o dos que se ressentem de

inovações adequadas. O primeiro grupo pode ser designado de *subdesenvolvido* e o segundo, de *em desenvolvimento*.

Nos países subdesenvolvidos, a tecnologia é tão elementar, normalmente, que pode ser considerada como inexistente. Nesse estágio, não parece haver possibilidade de a tecnologia, como fator principal, desencadear o desenvolvimento, cabendo tal tarefa a mecanismos essencialmente econômicos, em que pese a tendência de organismos internacionais em preconizarem o contrário.

A falta de tecnologia no grupo dos países em desenvolvimento, ao qual se incorpora o Brasil, é qualificada, pois já existindo uma razoável quantidade de conhecimentos técnicos, adquirida no processo econômico que os trouxe ao nível atual, há acentuada deficiência de inovações capazes de dar impulso ao progresso.

Doravante, neste trabalho, só se cuidará dos países em desenvolvimento, como atrás caracterizados, não sendo o uso da expressão *em desenvolvimento* o eufemismo comum para nomear todos os subdesenvolvidos.

Para chegarem à situação atual, os países em desenvolvimento empregaram, segundo variações próprias, a substituição de importações, pela qual forçaram a industriali-

zação, fugindo do esquema da Economia Colonial (39 : 49). As condicionantes em cada caso, os antecedentes culturais, fatores geo-econômicos e políticos diferem; o processo, porém, tem características comuns, donde a descrição para um país mostra o essencial para todos. No caso do Brasil, Biato e Guimarães apresentam-no em síntese na introdução a seu artigo "Dois Estudos sobre Tecnologia Industrial no Brasil (7 : 135)".

No início do processo, cria-se artificialmente a restrição da oferta de produtos cuja tecnologia incorporada é simples. O empresário nacional tem como opções importar a tecnologia do estrangeiro para produzir localmente, ou promover o desenvolvimento de substituta. Na grande maioria das vezes, a escolha recai na primeira, porque o empresariado é bisonho, não confia na própria capacidade, visa o caminho mais rápido; porque o consumidor, acostumado ao produto importado, prefere-o a qualquer sucedâneo, fazendo, implicitamente, a escolha da tecnologia; e porque o exportador, que perdeu o mercado, ou algum concorrente, procura recuperá-lo, ao menos em parte, pela venda da tecnologia.

À medida que a substituição vai alcançando bens de tecnologia mais complexa, repete-se o problema de escolha relatado acima, porém cada vez mais pendente para a importação, seja pelo sucesso de decisões anteriores a favor dela, seja pela dificuldade crescente de criar tecnologia própria. Ou os produtores estrangeiros instalam-se no país, através de subsidiárias, filiais ou novas empresas, com as quais continuam a disputar o mercado, utilizando a mesma tecnologia anterior.

Até agora, o estímulo à tecnologia autóctone foi nulo ou negativo, pois sua não utilização sistemática traz desilusão aos cientistas e engenheiros que lutam por ela. Chega-se ao fim do processo, com a importação de bens de consumo e, também,

a de bens de capital mais simples quase toda substituída, porém com diminuta participação de tecnologia própria. Logrou-se, entretanto, sair do subdesenvolvimento.

O empresariado nos países em desenvolvimento inclui desde homens ricos, que procuram tirar o maior proveito de seus investimentos, até dirigentes de indústrias do setor de pequena escala ou artesanal, passando pelo homem que conta com poucos recursos financeiros para movimentar seu empreendimento de médio porte. Excluído o governo, a predominância está entre responsáveis por indústrias menores. Pertencendo à sociedade até bem pouco tempo empobrecida, de baixo nível educacional, talvez apegada a tradições, com ambições limitadas, o industrial sente na tecnologia importada menores riscos, o prestígio de um nome estabelecido, retornos rápidos e reposição mais fácil de capital; sua tendência é reforçada pela reação popular de admiração irracional às coisas estrangeiras (28 : 3). Vivendo com tal quadro, levado pelas pressões impostas pelo processo de substituição de importações, o empresário está psicologicamente inibido para procurar, incentivar ou aceitar a tecnologia de seu país. E, ainda pior, o maior de todos os empresários, o governo, também sofre dessa mentalidade restritiva, se bem que em menor grau.

Enquanto do lado dos usuários da tecnologia o ambiente é desfavorável, junto aos pesquisadores observa-se tendência geral para o isolacionismo. As diversas instituições de pesquisa foram criadas ou para resolver problemas específicos em época de crise ou pelo apoio eventual dado a grupos entusiastas de cientistas. Não há, como norma, um plano de trabalho definido, um propósito claro a alcançar, faltando-lhes entrosamento com a comunidade e entre si mesmos. Igualmente, o apoio recebido pelos institutos é minguado, e o trabalho dos indivíduos que os compõem

torna-se árduo, por vezes decepcionante e marcado pela incerteza de sua utilidade. A reação dos pesquisadores manifesta-se por atitudes sobranceiras defensivas que, escondendo sua frustração, aumentam a barreira entre a pesquisa e a indústria.

Os homens dedicados à criação da tecnologia não aceitam a idéia de que são fabricantes dessa importante mercadoria e que, como qualquer bom empresário, devem correr atrás dos consumidores potenciais, esforçando-se para vendê-la. Assim, pesquisa e indústria costumam caminhar paralelas, mas sem se encontrarem nunca. A prova da dissociação entre os dois setores pode ser encontrada no levantamento realizado entre 46 instituições brasileiras de pesquisa, o qual revelou serem cerca de 70% de suas atividades tecnológicas resultantes de iniciativa própria (8 : 67) e que apenas onze institutos procuraram deliberadamente relacionar-se com a indústria, limitando-se os 35 restantes a divulgar seus relatórios em publicações técnicas ou mediante eventual solicitação (8 : 128).

A formação de ambiente favorável à germinação da tecnologia no seio da sociedade mostra-se difícil, porque o ensino, além de normalmente fraco, negligencia o preparo científico e técnico, salvo por iniciativas mais recentes, ainda por vencerem forte resistência passiva. No setor universitário, cuja origem imitou o sistema europeu arcaico, a modernização é difícil e a dedicação à ciência e à tecnologia limitada, com a agravante de que os esforços de pesquisa e o ensino pós-graduado são bastante restritos. Como resultado, o número de diplomados na área tecnológica situa-se aquém das necessidades e, dentre eles, a porcentagem dos que se transformam, na prática, em verdadeiros técnicos não é elevada.

Isso no nível superior; no nível médio a deficiência revela-se ainda mais acentuada. Ocorre, além de tudo, que no estágio

de desenvolvimento considerado, após a substituição das importações, as atividades tecnológicas são muito diversificadas, e os poucos técnicos se dispersam, impedindo a manutenção de equipes estruturadas "capazes de estudar, projetar, desenvolver e até executar obras (25 : 12)".

Para chegarem ao estágio de *em desenvolvimento*, os países precisaram de tecnologia em quantidade, tendo-a trazido do exterior em sua quase totalidade. Utilizaram-se dos mecanismos de transferência de tecnologia, que se apresentam sob vários aspectos.

Quanto às relações entre o entregador e o recebedor, a transferência merece o nome mais apropriado de comercialização, porquanto trata-se da compra e venda dessa mercadoria invisível dos tempos modernos (41 : 3). Caracterizado por fugir às leis normais do mercado, esse comércio é sempre desfavorável ao comprador. Do lado da oferta, o custo marginal nulo ou quase nulo, de vez que a tecnologia já teve a pesquisa e o desenvolvimento amortizados no local de origem, confere a seu proprietário posição muito cômoda. Já o poder de barganha do adquirente é fraco, pois ele não sabe, não sabe o que não sabe, não sabe, portanto, o que há disponível no mercado e, quando se resolve por um fornecedor, tem de enfrentar o paradoxo de julgar *a priori* o valor de uma coisa que só lhe será dada a avaliar depois de comprada (41 : 4). Os governos dos países em desenvolvimento procuram criar mecanismos de controle que lhes aumentem o poder de barganha, mas sua eficiência ainda é baixa.

Os preços diretos da transferência nem sempre são muito altos, porém a eles se somam obrigações de compra de bens intermediários superfaturados, proibições de exportação, de contratação de pessoal, de aumento da produção, pagamento de *royalties* sobre o preço de venda ao invés

de sobre a parte produzida com a tecnologia importada e outras imposições contratuais (41 : 10), variando as exigências de caso para caso e de país para país (7 : 174).

Os vendedores de tecnologia nem sempre são seus produtores originais para os países pobres; não é incomum que grande percentagem da importação provenha de revendedores (40 : 25), sendo destacado o proveito que o Japão retira desse comércio (32 : 10).

Ao se classificarem as formas de transferência, faz-se a distinção inicial entre tecnologia incorporada e desincorporada. A primeira é aquela que foi usada na produção de um bem adquirido. Se for um bem de consumo, só influencia indiretamente as necessidades globais do país pela criação do hábito de utilizar a nova tecnologia. Entretanto, tratando-se de bem de capital ou intermediário, pode condicionar a tecnologia do processo ou do produto a cuja fabricação se destina. Como no processo de substituição de importações acelera-se a importação de bens de capital, seu efeito age, portanto, no sentido de alijar a tecnologia nativa (17 : 130).

A tecnologia desincorporada compreende o conjunto ou cada uma das partes do ferramental, procedimentos e técnicas necessárias para fabricar um certo produto.

Para Politzer, as formas usuais de transferência são o fornecimento completo de uma planta industrial, ou da engenharia de produto, engenharia de processo e serviços correlatos, ou do projeto de processo, ou do know-how de processo apenas; considerando um mesmo produto, essas formas exigem a preexistência de conhecimentos tecnológicos em ordem crescente.

Outro modo de classificar a transferência é sob os títulos de assistência técnica, licença de fabricação e/ou de utilização de patentes, licença para utilização de mar-

cas, serviços de engenharia ou assistência técnica temporária e elaboração de projetos. O grau de envolvimento do agente transferidor é variável com cada uma das categorias, sendo que as três primeiras pressupõem vínculos duradouros e as duas últimas, apenas temporários. Para o Brasil, a preferência das indústrias recai sobre a assistência técnica, o que parece indicar falta de confiança na capacidade própria (7 : 161).

Quando quem possui a tecnologia deseja não só auferir os lucros de sua venda, mas igualmente os de sua exploração, a transferência se faz acompanhada de capital na forma de instalação de subsidiárias, filiais ou variações diversas. Para o país em desenvolvimento isso traz inúmeras vantagens, pois além de tecnologia ele está avidamente precisado de capital.

As empresas formadas com capital estrangeiro não têm a posição inferior para negociar a compra de tecnologia, pois a conhecem de antemão. Isso, no entanto, não lhe reduz o custo, já que, sob essa rubrica, fica aberto um canal para remessas de lucros ou transferências financeiras entre firmas do mesmo grupo em vários países.

A subsidiária não contribui significativamente para a criação de tecnologia nacional, preferindo recorrer às pesquisas e desenvolvimentos feitos nos laboratórios da matriz, se tal for necessário (8 : 131). Aliás, não pode constar de seus propósitos a realização de pesquisas locais de importância, porquanto sua existência enquadra-se na concepção do "ciclo de vida industrial", que diz serem os novos produtos criados em função de estímulos dos mercados dos países mais desenvolvidos. A produção realiza-se nesse mesmo país até que a vulgarização do produto faça-o atingir os mercados desenvolvidos de segunda grandeza, quando, então, passa para a indústria dessas outras nações, havendo aumento de concorrência. Próximo ao final

do ciclo, a produção se desloca para os países onde o custo de exportação é baixo (19 : 63).

Aponta-se que um país pode obter a tecnologia de que necessita promovendo a repatriação de seus cientistas emigrados para os Estados Unidos ou Europa, estabelecendo laços, através do licenciamento, entre firmas nacionais e estrangeiras, com a intenção firme de assimilar-lhes os conhecimentos, apropriando-se de informações encontradas em revistas científicas, pedidos de registro de patentes, ou conseguidas por espionagem industrial e, finalmente, encorajando a criação de subsidiárias de empresas multinacionais em seu território (42 : 6). Em todas as possibilidades, exceto a última, o sucesso depende de ponderável esforço de pesquisa e desenvolvimento, que se vale das informações conseguidas fora para abreviar e baratear o trabalho; o enriquecimento da capacidade tecnológica local é real e efetivo. Na opção da subsidiária, a tecnologia é obtida mais rapidamente, porém pouco ou nada contribui para o desenvolvimento tecnológico nacional.

Cabe fazer a indagação sobre o valor e a eficiência da tecnologia transferida para o país em desenvolvimento. Seguramente, ela propiciou o progresso econômico e a liberação do círculo incômodo do subdesenvolvimento. Mas o esforço tecnológico nacional recebeu pequenas contribuições, ao mesmo tempo que viu no processo a geração de ambiente psicológico francamente hostil.

A transferência só beneficia a tecnologia local quando se faz como difusão, isto é, quando a informação é "entregue apropriadamente e recebida adequadamente sem necessidade de se manter uma dependência indefinida do receptor em relação ao transmissor (31 : 122)". Se, por exemplo, após fabricar um modelo de produto, com tecnologia importada, a indústria lo-

cal passar ao modelo mais avançado por conta própria, a transferência cumpriu todas suas finalidades; infelizmente, na prática, isso é a exceção, não a regra. Certamente há que duvidar da transferência de tecnologia para uma indústria de veículos e de autopeças, quando, após mais de um decênio de sua instalação, ainda paga, por importação de técnica, 39% do total despendido por todos os setores industriais do país (7 : 162).

A fase da substituição de importações terminou ao se esgotar, praticamente, a gama de produtos de tecnologia razoavelmente simples ainda não fabricados no país. A economia, para não estagnar, precisa ver a indústria conquistando novos mercados internos e externos, o que implica em uso mais apurado de inovações tecnológicas. Olhando sob prisma diferente, durante a fase terminada, o mercado era de um certo modo garantido, não exigindo preocupações demasiadas com os custos, nem com a otimização da tecnologia empregada; a partir de agora, impõem-se o exercício da melhor técnica gerencial e a escolha da tecnologia mais adequada para cada caso.

A rigor, qualquer tecnologia importada, salvo exceções de menor monta, requer adaptação às peculiaridades locais. As condições ambientais, o comportamento social, as preferências, as matérias-primas, as disponibilidades de capital e de mão-de-obra, as quantidades de produção, enfim, uma lista alongada de elementos, diferem, com grande probabilidade, daqueles encontrados onde foi desenvolvida a tecnologia. Portanto, caso seja desejado adequar a tecnologia à situação, terá de ser aplicado esforço de pesquisa, em extensão variável com o tipo de problema, podendo ocorrer que mesmo a melhor adaptação ainda se revele inaceitavelmente ineficaz.

Comumente, nos países em desenvolvimento, o mercado interno divide-se em

uma camada numerosa de baixa renda, portanto com pequena participação no consumo, e outra, bem menor, capaz de absorver até os produtos mais sofisticados. Para incorporar ao mercado, efetivamente, a classe de pequeno poder aquisitivo, a produção terá de ser orientada para essa situação muito especial, tanto oferecendo oportunidade de emprego acima do normal, como produtos adequados ao consumo daquele grupo.

Mas isso terá de ser feito de forma rentável e eficiente, ou seja, através da utilização da tecnologia exatamente adequada. Como tal situação é desconhecida nos países desenvolvidos, dificilmente a tecnologia requerida pode ser encontrada no mercado internacional, cabendo criá-la internamente. Ora, estando o sistema nacional de tecnologia embotado e o empresário despreparado para essa espécie de desafio, observa-se angustiante impasse nos países já neste estágio de desenvolvimento.

O produto industrial tem possibilidade de crescer graças à demanda da camada do nível elevado de renda, que adota padrões de consumo prevaletentes em economias mais desenvolvidas (7 : 139). Mais uma vez, a tecnologia importada recebe a preferência, inclusive porque as necessidades de adaptação são de somenos. É óbvio, entretanto, que com essa base de sustentação, o crescimento tem limites estreitos, mesmo se conseguir, eventualmente, incorporar pequenas parcelas de classe pobre.

Resta verificar a opção de conquista do mercado externo, enfrentando a competição com os países desenvolvidos. Aí, então, é que a inovação tecnológica sofisticada assume toda sua importância, permitindo custos menores e produtos melhores ou inéditos.

A empresa nacional, nesse caso, se conseguir comprar a tecnologia no mercado

internacional, principia com sua produção onerada; contudo é mais provável não existir quem a venda, pois ao proprietário convém explorá-la em proveito próprio e não cedê-la a um concorrente. Novamente, a solução caberia à tecnologia interna, porém esta, como se sabe, não tem condições de ocupar sua posição.

Se ao invés de empresa nacional, tratar-se de subsidiária, não haverá barreiras à obtenção da tecnologia estrangeira; no entanto, a lógica e a prática têm demonstrado que a política da matriz, basicamente, dirige a produção das subsidiárias para os bens exportáveis que se encontram na última fase do ciclo de vida industrial.

Tanto quando os produtos da subsidiária são os de fim de ciclo, como na hipótese de a fabricação ser de bens de maior atualidade, possivelmente para evitar concorrência de alguma empresa nacional a seu grupo, há contribuição direta para o desenvolvimento. Quem tem pouco a ganhar, nos dois casos, é a tecnologia local.

O avanço sobre o mercado mundial tem-se mostrado penoso para as exportações de manufaturados das nações em desenvolvimento. Por essa razão, governantes e economistas vêm lutando nos organismos e congressos internacionais, procurando obter dos desenvolvidos melhores condições para o comércio (26 : 43). Se isso for conseguido, sem dúvida aliviará vários dos entraves ao progresso, embora apenas temporariamente.

O único caminho definitivo consiste na evolução interna da tecnologia, a não ser que se aceite a tese de divisão internacional de trabalho, segundo a "densidade tecnológica" da produção (38 : 82), ou pela "especialização do centro na geração dos novos conhecimentos científicos e tecnológicos e da periferia em seus consumo e utilização rotineiros (36 : 12)". Ambas as formas, contudo, obrigam a aceitar a colocação do limite máximo do desenvolvi-

mento vários degraus abaixo dos patamares ocupados pelas nações já industrializadas e a abdicar do direito de, ao menos, influenciar na escolha das rotas para o próprio futuro.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução

industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução

industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

Em síntese, a capacidade tecnológica dos países em desenvolvimento é frágil, porquanto, principiando com a inexistência das condições básicas para sua aparição, segue-se-lhe o processo de evolução industrial por substituição de importações, que injeta maciçamente tecnologia do exterior e inibe a criação local. A tecnologia importada contribui decisivamente para o avanço econômico, porém o estágio de progresso atual dificulta novas aquisições, havendo o perigo de estagnação ou adiantamento moroso. A manutenção do dinamismo econômico passa a depender, essencialmente, da tecnologia local.

## CAPÍTULO IV

### ESTRATÉGIA PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

Os capítulos anteriores mostraram as dificuldades dos países em desenvolvimento em relação à tecnologia, várias de suas causas e conseqüências e problemas, soluções e exemplos ocorridos nas nações desenvolvidas. Pela confrontação dos dois casos, pode-se tirar conclusões, compreender fatos e vislumbrar medidas para situações específicas. Isso, contudo, são pequenas peças de formidável conjunto, cuja visão global só se revelará após análise profunda, feita com o sentimento próprio de cada país em desenvolvimento, seguida de cuidadosa síntese.

Se um povo tem como objetivo conquistar o bem-estar social e a segurança de não ver ameaçado pela imposição da vontade de outrem, precisa ter a autonomia relativa que lhe garanta, no concerto internacional, a interdependência e impeça a subordinação. O progresso econômico, necessário às nações em desenvolvimento em sua caminhada para o objetivo, encontra antagonismos internos e externos revelados por sua incapacidade de criar tecnologia, os quais trazem o risco de provocar a estagnação ou a involução relativa. A estratégia nacional, ante a ameaça vital, só pode ser a *guerra pela tecnologia própria*.

É uma guerra, porque exige a mobilização total da tecnologia como em confla-

ção moderna, porque requer o emprego eficaz de todos os componentes do Poder Nacional de maneira contundente e porque reclama prioridades de guerra. Entretanto, como em tantas formas de guerra não convencionais reconhecidas ultimamente, prescinde de meios violentos.

Antes do início das operações, faz-se mister armar a estrutura que as planejará e executará, devendo-se observar o sábio conselho de Moltke para "montar o cérebro, que vai utilizar a máquina, antes do corpo propriamente dito (11 : I-9)".

A tecnologia e a ciência não só têm importância transcendente, como envolvem praticamente todas as áreas de atividades. Desse modo, a fixação da política (ou estratégia da guerra) deverá caber ao escalão ministerial, em decisão conjunta de um Conselho, cujo nome poderia ser Conselho Nacional de Segurança e Desenvolvimento Tecnológico. Dado o nível dos membros conselheiros, caberá a formação de um Órgão Assessor, de funcionamento permanente, composto de representantes dos Ministérios e de eminentes cientistas oriundos dos vários setores disciplinares, com a incumbência de preparar os planos para o Conselho. Finalmente, a algum outro órgão deverá ser atribuído o controle da execução.

Tarefa realmente difícil será o estabelecimento da política, pois trata-se de ciência ainda imatura (16 : 2). No entanto, em guerra, mesmo com falta de elementos, a decisão *tem* de ser tomada e logo. Como chegar à política, quais os dados a procurar, que fatores considerar dependem de estudo e experiência, havendo na bibliografia indicação de vários autores que sugerem maneiras de abordar o problema. Se, porém, for utilizado o método científico de análise e feito o acompanhamento da ação planejada, com firmeza, coragem e inteligência é possível decidir com acerto razoável.

A política precisará ser global, incluindo todos os setores do governo e particulares. Deverá entrosar-se com as políticas econômica, de desenvolvimento, científica e educacional e terá de incorporar a pesquisa universitária, mesmo que isso possa cercear, em parte, a liberdade científica. A esse respeito, deve ser lembrado que a liberdade tem limites impostos pela finalidade social da ciência e que a ativação da pesquisa tecnológica, ao invés de prejudicar, só poderá incentivar a atividade científica pura.

A participação do Poder Político se manifestará, particularmente, pela ação da política externa e pela movimentação da estrutura de direção. Ao Poder Econômico caberá criar, artificialmente, através de incentivos ou penalidades, as condições de mercado capazes de motivar ou absorver o desenvolvimento tecnológico. Ao Poder Psicossocial ficarão atribuídas as importantes tarefas de alterar as predisposições dos empresários e pesquisadores a favor da integração laboratório-indústria, de contrapor-se à propaganda maciça de origem externa e de criar condições psicológicas junto ao povo, levando-o a conviver com a tecnologia. Finalmente, ao Poder Militar, além da garantia contra possíveis ações violentas contrárias, competirá dirigir os esforços de pesquisa tecnológica para a defesa,

cujo crescimento acompanha o progresso econômico, no sentido de fazê-lo contribuir diretamente para o desenvolvimento, ao contrário da fórmula controvertida de esperar a contribuição como subproduto eventual.

Como em qualquer guerra, também a esta se aplicam certos princípios que não são absolutos e, às vezes, até mutuamente exclusivos. Sem constituírem regra, devem, todavia, merecer a meditação dos planejadores e chefes, para evitar a incidência em erros elementares (10 : VI-1). Particularmente, a análise dos fatos levantados nos capítulos precedentes aconselha considerar o seguinte:

*Princípio de Objetivo* — Qualquer elemento participante do esforço precisa ter conhecimento indubitável do efeito desejado com a tarefa que lhe for atribuída. Deve, igualmente, conhecer o propósito final que se quer conseguir para orientar sua ação em harmonia com o conjunto.

*Princípio da Moral* — A atitude mental dos indivíduos ou grupos deve-lhes assegurar a firmeza moral para enfrentar situações adversas com vontade inabalável de vencer, permitindo-lhes aceitar riscos conscientemente e sem emocionalismo. Isto se aplica com maior ênfase aos empresários, inclusive ao maior de todos eles, o governo.

*Princípio da Simplicidade* — O planejamento, por natureza complexo, deve procurar o máximo de simplicidade possível a fim de facilitar sua compreensão em todos os escalões. Este princípio recomenda, também, muito cuidado para não introduzir burocratização excessiva, capaz de emperar o funcionamento do sistema.

*Princípio do Controle* — Implica na existência de diversos elos na cadeia de direção,

exercidos por indivíduos profissionalmente capazes, com suficiente delegação de autoridade e com iniciativa para tomarem decisões sem auxílio de cima.

*Princípio da Ofensiva* — A vitória nunca poderá ser obtida com defesa passiva. No caso, a defesa passiva é representada pela ação junto às nações industrializadas, procurando conseguir delas condições preferenciais para transferência de tecnologia, modificações de regras de comércio injustas e outras de teor semelhante. Isso ajuda, mas somente o esforço visando à conquista poderá trazer o sucesso.

*Princípio da Exploração* — É atingido pela adoção de planos flexíveis que permitam tirar proveito de sucessos obtidos e de condições particulares para alcançar mais rapidamente o efeito desejado. Cada setor de aplicação de tecnologia possui características próprias e variáveis em função da época e do local. Assim o planejamento deverá ser dotado de flexibilidade que permita o tratamento de caso por caso.

*Princípio da Concentração* — De nada vale distribuir os meios, que são sempre muito limitados, por várias frentes, se em nenhuma delas se consegue reunir as condições mínimas para o sucesso. É mister, em conseqüência, estabelecer áreas prioritárias de atuação. Escolhida uma área, entretanto, nela devem ser concentrados todos os meios capazes de assegurar alta probabilidade de sucesso e aí mantidos pelo tempo devido. Por exemplo, caso se decida formar uma *joint-venture* para receber tecnologia estrangeira de computadores, deverá haver concentração de esforços, especialmente em engenheiros e técnicos, para que a tecnologia seja apreendida, assimilada e adaptada; além disso, o grupo deverá permanecer reunido enquanto for necessário para sedimentar o conhecimento e até que co-

mece a produzir inovações por conta própria.

O estabelecimento de prioridades é tarefa difícil porque, normalmente, depende da relação custo-benefício. Como o benefício deve ser avaliado pela contribuição à sociedade, para o que não há meios estudados de medida, há que fazer assunções. Às vezes a razão predominante da escolha é a obtenção de prestígio com o qual se pretende alcançar o propósito indiretamente.

Se bem que influenciada por cientistas e técnicos, a decisão é essencialmente política.

*Princípio da Economia* — Como os recursos são poucos, impõe-se sua aplicação judiciousa. Por força do princípio, as entidades de pesquisa, públicas ou não, têm de trabalhar coordenadamente, sem superposição de tarefas, o que representa atribuir-lhes programas mais ou menos rígidos. A participação das Universidades no esforço de pesquisa tecnológica e a integração, pesquisa-Universidade-indústria decorrem também do princípio.

Deve ser considerado o emprego maciço de simulação com auxílio de computadores digitais. Nos grandes sistemas e problemas decisórios, a simulação poupa tempo e dinheiro, mas necessita ser encarada com as reservas decorrentes da imprecisão dos modelos e da avaliação das variáveis. Uma área ainda pouco explorada e que pode resultar em considerável economia relaciona-se com o uso da simulação diretamente na pesquisa tecnológica.

A economia ainda pode ser alcançada pela associação com outros países cujos objetivos sejam semelhantes. Essa aplicação do princípio tem valor, principalmente, no caso de técnicas excessivamente caras, mas não de interesse vital.

*Princípio da Mobilidade* — Relembra a importância da agilidade em levar os meios

disponíveis a atuarem ora neste, ora naquele ponto, conforme as circunstâncias o exigirem.

Para a tecnologia, a mobilidade requer a existência de informações precisas, oportunas e suficientes à disposição de utilizadores potenciais ou dos planejadores. Um sistema nacional de informações tecnológicas, agindo no âmbito das informações estratégicas e operacionais, externas, internas e de segurança, é parte fundamental e imprescindível do esquema para o sucesso.

*Princípio da Segurança* — Sua observação depende da proteção que se dá a pontos vulneráveis com o fito de não perder a liberdade para as ações principais.

Com maior incidência, a vulnerabilidade existe ante a penetração descontrolada de tecnologia vinda do exterior ou de sua propaganda. A ação a empreender compreende controle mais cerrado da importação e completa identificação da *política da matriz* em relação à sua subsidiária; essa providência fornece elementos para, cons-

cientemente, aceitarem-se ou rejeitarem-se tecnologias associadas ao capital, depois de se fazer o balanço de vantagens e desvantagens globais sobre o sistema econômico-tecnológico.

Razões de segurança devem, também, determinar a concentração de meios sobre áreas de tecnologia muito avançada, em relação ao estágio de desenvolvimento presente, quando se verificar que, ao ultrapassar a fase atual, o atraso naquela área será de molde a comprometer o propósito global.

A situação dos países em desenvolvimento e de sua tecnologia é complexa, mas não insolúvel. A vitória na guerra depende da decisão rápida dos líderes, da dedicação e vontade de cientistas e técnicos, do valor intrínseco do povo. Há pelo menos uma Nação prestes a reunir tais condições, fazendo prever para breve alteração marcante no panorama internacional.

Seu nome: BRASIL.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA, José. Introdução. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. Rio de Janeiro, 3 (1) : 3-14, mar. 1973.
2. ALMEIDA, Miguel A. O. "The Confrontation Between Problems of Development and Environment". In: *International Conciliation*. New York, N.Y., (586) : 37-57, jan. 1972.
3. ANUÁRIO Delta-Larousse, Rio de Janeiro, Editora Delta, 1972.
4. BARAN, Paul A. *A Economia Política do Desenvolvimento*. The Political Economy of Growth. Trad. por S. Ferreira da Cunha. Rio de Janeiro, Zahar, 1960.
5. BARBER, Richard J. *The Politics of Research*. Washington, D. C., Public Affairs Press, 1966.
6. BERKOWITZ, Marvin. *The Conversion of Military-Oriented Research and Development to Civilian Uses*. New York, N. Y., Praeger Publishers, 1970.
7. BIATO, Francisco A. & GUIMARÃES, Eduardo A.A. Dois Estudos sobre Tecnologia Industrial no Brasil. *Pesquisa e Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro, 3 (1) : 135-182, mar. 1973.
8. BIATO, Francisco A. et alii. *Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil*. Rio

- de Janeiro, Instituto de Planejamento Econômico e Social (IPEA), 1971.
9. . *A transferência de Tecnologia no Brasil*, Rio de Janeiro, Instituto de Planejamento Econômico (IPEA), 1970 (Inédito).
  10. BRASIL, Ministério da Marinha. Escola de Guerra Naval. OP-1 *Guerra Naval*. Rio de Janeiro, 1963.
  11. . *ORG-11 Evolução Histórica e Organização dos Estados-Maiores*. Rio de Janeiro, 1970.
  12. BROMWELL, Arthur B., ed. *Science and Technology in the World of the Future*, New York, N. Y., John Wiley, 1970.
  13. BRZEZINSKI, Zbigniew. *La Révolution Technétronique*. Between Two Ages. Trad. por Jean Viennet. Paris, Calman-Levy, 1970.
  14. CAMPO, Salvatore S. & SINGER, Haus W. *Perspectives of Economic Development*. Cambridge, Food Research Institute, 1968.
  15. CRESPO, Velto M. et alii. Subsídios para uma Política de Ciência e Tecnologia. *A Defesa Nacional*. Rio de Janeiro, (647) : 123-149, jan. / feve. 1973.
  16. DOUDS, Charles F. *The State of the Art in the Study of Technology Transfer — A Brief Survey*. Evanston, Ill., Northwestern University, 1969.
  17. ERBER, Stefano F. & ARAÚJO Jr., José e T. Notas sobre a Indústria de Bens de Capital: Tecnologia e Setor Público. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. Rio de Janeiro, 3(1) : 117-134, mar. 1973.
  18. GRANDE ENCICLOPÉDIA Delta-Larousse, Rio de Janeiro, Editora Delta, 1972.
  19. GROFT-SMITH, Geoffrey. The Multi-national Corporation: A New Force in American Foreign Relations. *Naval War College Review*. Newport, R.I., XXV (3) : 60-68, jan. / fev. 1973.
  20. IEEE, The Institute of Electrical and Electronics Engineers. *Spectrum*. New York, N. Y., 9 (8) : 35, ago. 1972 e 9 (9) : 21, set. 1972.
  21. . *Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, New York, N. Y., SMC-2 (5) : 565-620, nov. 1972.
  22. JONES, Graham. *The Role of Science and Technology in Developing Countries*. Oxford, Oxford University Press, 1971.
  23. LOPES, J. Leite. Desenvolvimento Científico no Terceiro Mundo. *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro, 29 jan. 1967, p. 4, cad. esp.
  24. MAHONEY, James E. *Promising Approaches Toward Understanding Technology Transfer*. St. Louis, La., The George Washington University, 1967.
  25. MAKSOUD, Henry. "O Exército Profissional da Engenharia e sua Contribuição ao Desenvolvimento da Tecnologia Nacional". In: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense, 1971.
  26. MELÃO, Sérgio P. "A Transferência de Tecnologia dentro da Comunidade Atlântica". Seminário do Instituto de Pesquisas Stanford (SRI), Antibes e Bordeaux, out. 1971.
  27. MORAES, M. V. Prati. "Tecnologia, Comércio Externo e Desenvolvimento Nacional". Conferência na Export-72, Parque Anhembi, São Paulo, 6 set. 1972.
  28. NAYUDAMA, Y. "Promoting the Industrial Application of Research in a Underdeveloped Country". In: *Organization and Administration of Research*, Bombaim, MMC School of Management, 1968.

29. NISKIER, Arnaldo. *Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Bruguera, 1972.
30. ORGANIZAÇÃO para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OECD). *A Study of Resources Devoted to R & D in OECD Member Countries 1963/1964*. Paris, 1967.
31. ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas (ONU). *Arrangements for the Transfer of Operative Technology to Developing Countries*. New York, N. Y., 1971.
32. OZAWA, Terutomo. *Transfer of Technology from Japan to developing Countries*. New York, N. Y., UNITAR Research Report No. 7, 1972.
33. POLITZER, Kurtz. Exposição feita perante o Joint Study Group US-Brazil Science Cooperation Program, Washington, D. C., 1964.
34. ROGERS, William P. "U. S. Foreign Policy in a Technological Age". Discurso do Secretário de Estado perante o 12.º Encontro do Panel on Science and Technology of the House Comittee on Science and Astronautics, 26 jun. 1971.
35. ROSE, Hilary & ROSE, Steven. *Science and Society*. London, Allen Lane The Penguin Press, 1969.
36. SÁBATO, Jorge A. *El Comercio de Tecnologia*. Buenos Aires, OEA-Departamento de Assuntos Científicos, 1972.
37. SHAPERO, A. "Diffusion of Innovations Resulting from Research; Implications for Research Program Managers". In: *Research Program Effectiveness*. New York, N. Y., Gordon and Breach, 1966.
38. SINGER, Paul. "Exame Crítico da Tese Prebisch". In: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense, 1971.
39. . "Processo do Desenvolvimento". In: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense, 1971.
40. VAITSOS, Constantine V. "Transfer of Resources and Preservation of Monopoly Rents". Trabalho apresentado à Conferência Dubrovnic do Harvard University Development Advisory Service, maio 1970.
41. . "Strategic Choices in the Commercialization of Technology — The Point of View of Developing Countries". s.1, s. ed., agosto 1970.
42. VERNON, Raymond. *Multinational Enterprise and National Security*, ADELPHI PAPER No. 74, Londres, The Institute for Strategic Studies, 1971.
43. WARD, Barbara. Nações Ricas e a Liberação dos Subdesenvolvidos. *Jornal do Brasil*. Rio de Janeiro, 29 jan. 1967, p. 5, cad. esp.
44. YOUNG, Earl C. *An Analysis of Selected Strategies for Organizing R & D in Developing Countries with Reference to Policy and Planning Techniques, International Relations, Manpower and Training, and Information Requirements* (Thesis). Evanston, Ill., Northwestern University, 1966.

## A ADOÇÃO DA PLURALIDADE IDEOLÓGICA PELA OEA E SEUS EFEITOS NOS COMPROMISSOS MILITARES DO BRASIL NO CONTINENTE AMERICANO

CC FERNANDO MANOEL FONTES DIEGUES

Data: 25 de julho de 1975. Local: Teatro Nacional de San José da Costa Rica. O novo Tratado Interamericano de Assistência Recíproca (TIAR), submetido ao Conselho Permanente da Organização dos Estados Americanos (OEA), estabelecia o critério da maioria simples para a aprovação de novas resoluções, em substituição ao de dois terços. Além disso, trazia uma inovação inconcebível há 10 ou 12 anos atrás: consagrava o princípio da pluralidade ideológica, reconhecendo o direito de cada país escolher seu sistema político, econômico e social.

Quatro dias depois, na mesma cidade, com o caminho aberto pelas modificações introduzidas no TIAR, a XVI Reunião de Consulta dos Ministros das Relações Exteriores da OEA aprovava o texto da resolução denominada *liberdade de ação*, pela qual se transferia à conveniência de cada país a decisão sobre o reatamento de relações econômicas e diplomáticas com a República de Cuba.

Ficava debilitado o efeito da resolução aprovada em 1962, na Reunião de Consulta de Punta del Leste, excluindo Cuba da OEA como uma ameaça à unidade e solidariedade hemisféricas. As sanções econômicas e diplomáticas de 1964, que respon-

diam à intromissão do Governo cubano nos assuntos internos das demais nações do continente, perdiam seu significado prático e objetivo.

Tal reformulação de conceitos e perspectivas representava a legitimação de uma tendência que se robustecia. O México nunca chegou a romper relações com o governo de Castro, e as sanções econômicas e diplomáticas, decididas em 1964, não o foram por unanimidade. Quando os chanceleres se reuniram em San José da Costa Rica, sete países da OEA já mantinham relações com Cuba; outros três mostravam-se dispostos à reaproximação.

É preciso reconhecer: nada é definitivo no mundo inconsistente e imprevisível da política internacional. A evolução dos acontecimentos confere às opções políticas um caráter circunstancial e muitas vezes efêmero, que Kissinger traduz em poucas palavras: "A essência da política está no condicionamento, na contingência"<sup>1</sup>. E, de fato, só a dinâmica dos *condicionamentos* e das *contingências* poderia explicar as transformações ocorridas, em pouco mais de uma década, na conjuntura política que no início dos anos 60 criticizava o sistema interamericano.

## II

Em um mundo marcado pela rivalidade entre as duas superpotências, essa mudança de perspectivas estaria enquadrada, forçosamente, na moldura da *détente*. O receso da Guerra Fria atenuara a tensão entre os dois blocos e, ao mesmo tempo, enfraquecera a solidez dos interesses convergentes no seio das alianças e dos acordos de segurança coletiva. Surgiam no cenário mundial novos centros de decisão política ou, pelo menos, adotando posturas políticas mais independentes. Consubstanciava-se a emergência de um mundo *multipolar*, engolfando o cenário das relações internacionais.

Os EUA procuraram acomodar-se a esse universo político, cada vez mais heterogêneo, professando uma *neutralidade ideológica* que preconizava, segundo Hartley, o primado do interesse nacional sobre as querelas de natureza ideológica<sup>2</sup>. Paralelamente, a partir de 1969, surgia a Doutrina Nixon, intencionando atribuir às nações amigas uma maior responsabilidade nas tarefas concernentes à própria segurança. O sentido da política externa norte-americana se reformulava, insinuando alterações nas estruturas de poder regionais. A América Latina, área em que a rivalidade EUA-URSS havia refluído, tornava-se uma região cujos problemas de segurança deveriam ser, prioritariamente, resolvidos pelos governos locais<sup>3</sup>.

Na verdade, outros fatores de caráter regional influenciariam mais diretamente a aceitação da pluralidade ideológica. A longa série de frustrações esquerdistas, começando com o fracasso da guerrilha de Guevara, descortinava um panorama pouco receptivo ao comunismo internacional. O próprio Castro irradiava, desde 1970, sinais que sugeriam um arrefecimento do proselitismo revolucionário<sup>4</sup> e, ao mesmo tempo, a riqueza de ramificações e nuan-

ces do esquerdismo latino-americano não indicavam a OEA como sendo um instrumento adequado para combatê-lo.

Se os condicionamentos políticos e de segurança abriram o caminho para a pluralidade ideológica, é certo que alguns estímulos econômicos o pavimentaram. Pela primeira vez desde a implantação do marxismo-leninismo, Cuba apresentara, em 1973, um superávit de 100 milhões de dólares em sua balança comercial, surgindo como um mercado potencial de 9 milhões de pessoas. Nesse mesmo ano, dois anos antes da suspensão das sanções, o Governo argentino assinara acordos com Havana para a venda de 42.000 veículos. Segundo o Departamento de Estado norte-americano, mais de 100 empresas já haviam solicitado, em julho, informações sobre as possibilidades de comércio com Cuba; a ITT, a RCA, a Dow Chemical, a Union Carbide, a Coca-Cola mostravam-se interessadas em renovar seus negócios com Cuba<sup>5</sup>.

Embora possamos identificar uma crescente tendência dos países americanos para o reatamento com Havana, não se deve supor que a pluralidade ideológica possa conduzir a uma reconstituição do panorama anterior a 1962. De fato, é difícil, para não dizer inconcebível, imaginar que os EUA e outros Estados da OEA aceitem, por exemplo, a presença de representantes cubanos na Junta Interamericana de Defesa (JID). Tudo indica, pois, que os caminhos da segurança coletiva regional permaneçam fechados para Cuba; mas os canais econômicos e diplomáticos deverão ser razoavelmente ativados.

## III

Podemos derivar, do processo que levou à adoção da pluralidade ideológica, duas implicações que interessam aos com-

promissos militares do Brasil no continente. Ele evidenciou, primeiro, uma retração política dos EUA, manifesta nas posições discretas e conciliadoras de sua diplomacia<sup>6</sup>. Assim, com o aparecimento de um relativo vácuo de poder, em decorrência do menor comprometimento norte-americano, é possível que o Brasil, como potência emergente, venha a ocupar posição de maior destaque no contexto da segurança continental.

O mesmo processo demonstrou, em segundo lugar, que a força das resoluções da OEA não foi suficiente para contrariar os interesses e conveniências exclusivamente nacionais. Como corolário, o TIAR tornou-se menos confiável, podendo-se presumir que a segurança de cada nação venha a se apoiar, mais enfaticamente, nas ações e instrumentos internos do próprio país.

Em face dessas considerações é que devemos interpretar o atual significado do TIAR, ratificado em 1948, com a finalidade de "prevenir e reprimir as ameaças e os atos de agressão contra qualquer dos países da América"<sup>7</sup>. Examinando como se configurariam as ameaças capazes de levar o Brasil, como membro do Tratado, a ajudar militarmente um outro país americano que viesse a ser alvo de uma agressão ou de um ataque armado, podemos identificar, de maneira geral, dois tipos de ameaças.

O primeiro assume um caráter direto e inofismável, consubstanciando-se na forma de um ataque contra a população, forças armadas ou a invasão do território nacional. No momento, a concretização dessa ameaça é pouco provável, tendo em vista, principalmente, a presença do *guarda-chuva* nuclear norte-americano. No entanto, ela poderia se concretizar como resultado de uma situação de Guerra Revolucionária, e evoluir para uma Guerra Limitada.

O outro tipo de ameaça assume um caráter indireto e difuso, definido na subversão interna. É razoável pensar que a adoção da pluralidade ideológica venha a facilitar a intensificação dos movimentos subversivos. A consolidação dessa tendência dependerá, no entanto, do balanço que os governos comunistas efetuarem, entre as vantagens da subversão e as da manutenção de relações normais com os países americanos.

Se a subversão interna adquirisse um novo ímpeto ou se ocorresse Guerras Limitadas, poder-se-ia pensar que aumentaria a participação militar do Brasil na manutenção da segurança continental? É bom que toda resposta seja objetiva, mas, nesse caso, a objetividade se confundiria com leviandade. É possível deduzir, no entanto, face à atual situação — presumida em uma presença indireta e mais atenuada dos EUA e, ainda, na distensão dos compromissos inscritos no TIAR — que uma operação tipo *São Domingos*, como a realizada em 1965, seria remotamente viável e, muito menos, a formação permanente de uma Força Interamericana de Paz.

Portanto, parece válido considerar que nos próximos anos a manutenção da segurança continental venha a basear-se, predominantemente, em elementos de natureza política. A erosão que se vislumbra nos compromissos militares deverá ser compensada pela imaginação dos estadistas, pela capacidade de manobra dentro do sistema interamericano e, de maneira geral, pelos trunfos políticos de que cada país possa dispor.

Isso não implica, evidentemente, em uma marginalização dos poderes militares nacionais. Suas tarefas deverão crescer de significado e em extensão, ao se ampliarem as responsabilidades que lhes cabem no apoio às estratégias políticas nacionais. Na verdade, o emprego do Poder Militar

de cada país deverá tornar-se menos continental e, como uma decorrência da situação em pauta, mais acentuadamente nacional.

#### IV

A eficiente utilização do Poder Nacional requer, em nossos dias, um alto grau de flexibilidade das ações, revelando, por conseguinte, a importância de uma Estratégia Marítima no apoio à consecução dos Objetivos Nacionais. Tal Estratégia teria de refletir, sem dúvida, os condicionamentos introduzidos pela pluralidade ideológica no quadro político-militar interamericano.

Assim sendo, avulta aos olhos, em primeiro lugar, o condicionamento geográfico, que se traduz na necessidade de deslocarmos nossa atenção para o Caribe e adjacências, o que poderia se consubstanciar através das seguintes medidas:

a) Intensificação do intercâmbio marítimo-comercial com os países setentrionais da América do Sul e da Zona do Caribe, dentro do espírito que preside a política brasileira de aproximação com a América Latina, considerando, inclusive, nosso apoio à criação do Sistema Econômico Latino-Americano (SELA), alternativa de "cooperação benéfica entre países em desenvolvimento"<sup>8</sup>. Essa iniciativa contribuiria, paralelamente, para neutralizar a possível influência comunista na área.

b) Ampliação da infra-estrutura marítima no norte do País, a fim de possibilitar maior desenvolvimento da navegação mercante e das indústrias de pesca nacionais. O primeiro passo consistiria no estudo da viabilidade de se expandir o complexo de reparos e de construção naval, passando pela modernização e ampliação das instalações portuárias.

c) Diversificação e localização de um maior número de unidades navais em Be-

lém, tendo em vista a importância de sua posição estratégica. Essa medida permitiria intensificar a ação de presença, proporcionando, ademais, maior disponibilidade de meios para o patrulhamento naval. As unidades ali sediadas poderiam melhor proteger nossos recursos marinhos e as vias de comunicações marítimas e agir com presteza no caso de deflagração de um conflito, com vistas à obtenção do Domínio do Mar. Sua efetivação exigiria a ampliação das instalações de Val-de-Cães e, complementarmente, um apoio aéreo apropriado.

Se ressaltarmos o reflexo geográfico da pluralidade ideológica sobre a Estratégia Marítima brasileira, isto não significa dizer que os possíveis antagonismos à consecução dos Objetivos Nacionais provenham exclusivamente do Caribe. Seria ingênuo pensar que não pudessem surgir de outras partes do continente, através de vias indiretas ou mesmo de um processo autônomo. Impõem-se, portanto, algumas considerações de caráter mais amplo.

O panorama continental exige uma alta dose de flexibilidade política, que permita associar a habilidade nas negociações com a capacidade de dissuadir; e o atendimento desse requisito, conforme já mencionado, encontra um apoio insubstituível no emprego do Poder Marítimo. Ele é um instrumento que pode ser utilizado para o desenvolvimento das relações econômicas e diplomáticas com os países vizinhos, consolidando nossa política externa, e, ao mesmo tempo, é um recurso capaz de amparar decisões políticas nacionais, quando necessário, em função da credibilidade que se possa conferir ao emprego de nossas Forças Navais.

Se, tendo em vista as condições atuais, a credibilidade é um atributo fundamental a ser considerado na Estratégia Marítima, é preciso, por outro lado, que ela também se apoie em uma progressiva independên-

cia externa, procurando desenvolver uma base material que a torne relativamente autônoma no que se refere à disponibilidade de meios. Só assim estará imune a quaisquer pressões ou tendências imprevisíveis, provenientes do exterior, que possam deformar sua concepção original.

## V

O fortalecimento de nossas relações com os países do Hemisfério constitui um imperativo geopolítico e uma necessidade histórica. Esse propósito, inscrito na política externa brasileira, corresponde a um processo para o qual o País, em geral, e os estadistas, em particular, devem estar preparados, compreendendo e interpretando um mundo em que a transitoriedade é o denominador comum.

A essência das transformações que alcançaram o sistema interamericano nos últimos dez anos nos proporciona uma importante lição: a unidade de ação não é um fim em si mesma, mas o resultado de uma série de condicionamentos. Desconhecer essa simples lição corresponde a enredar-se em esquemas que se tornam, muitas vezes, mais um estorvo do que um apoio eficaz.

Procuramos apontar, neste trabalho, os principais condicionamentos do processo que levou à aceitação da pluralidade ideológica. Destacamos, tendo em vista uma aparente erosão do TIAR, o afrouxamento dos laços que comprometiam os países americanos na manutenção da segurança coletiva. Daí, foi possível concluir que, nos próximos anos, a Segurança Na-

cional deve sustentar-se, mais ponderavelmente, sobre os elementos internos do Poder Nacional.

É conveniente frisar que a mencionada erosão se refere à finalidade original do TIAR de conter a progressão comunista de após-guerra. Recentemente, uma subcomissão da OEA aprovou o conceito de *segurança econômica coletiva*, para a manutenção da qual seriam aplicados os mecanismos previstos no Tratado<sup>9</sup>. Torna-se possível, dessa forma, ao se vincular às aspirações de desenvolvimento da América Latina, que o TIAR venha a ser revigorado, dentro de um novo enquadramento e com finalidades mais amplas.

Já quando nos referimos aos reflexos da pluralidade ideológica sobre a Estratégia Marítima brasileira, através de seus efeitos em nossos compromissos militares, salientamos, primeiro, o aspecto geográfico dessa Estratégia e, em segundo lugar, a concepção que deveria presidi-la, sublinhando a importância da *credibilidade* e da *independência*.

Compreender uma situação é fundamental para a validade das formulações estratégicas que nela se vão inspirar. Isso não constitui, todavia, garantia de sucesso, se tais formulações não estiverem sintonizadas aos Objetivos Nacionais. Dentro dessa perspectiva, elas não podem deixar de ter em conta o papel que o Brasil deve desempenhar, não só no sistema interamericano, mas também no próprio contexto mundial, "sem preconceitos descabidos e sem temores injustificados, na defesa de seus próprios interesses e da paz internacional"<sup>10</sup>.

## NOTAS DE REFERÊNCIAS

1. Cf. KISSINGER, Henry A. *O Mundo Restaurado*. A World Restored. Trad. por Heitor Aquino Ferreira. Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1973, p. 302.
2. Cf. BRASIL. Ministério da Marinha. Escola de Guerra Naval. *LA-III-7502 — Relações Internacionais*. Rio de Janeiro, 1975, p. II-2.
3. Cf. BRASIL, op. cit. acima nota 2, p. I-11.
4. Castro declararia, em janeiro de 1975, que "seria utópico, hoje, considerar que a revolução está na ordem-do-dia na América Latina". Cf. *Jornal do Brasil*, 30 de julho de 1975, p. 9.
5. Cf. *Veja*, 6 de agosto de 1975, p. 30. Conforme o Presidente do Instituto de Reforma Agrária Cubano informou ao Sen. McGovern, Cuba estaria pronta para comprar 3 bilhões de dólares em equipamentos agrícolas. Cf. *Time*, 1.º de setembro de 1975, p. 10.
6. Cf. noticiário de *O Globo*, 17 de julho de 1975 e de *O Jornal do Brasil*, 31 de julho de 1975.
7. Cf. BRASIL. Ministério da Marinha. Escola de Guerra Naval. *EGN-101 — Manual de Direito Internacional Público*. Rio de Janeiro, 1974, v. 4, p. E.6. O Brasil participa, ainda, do Tratado Americano de Soluções Pacíficas (1948), que não produz compromissos militares além daqueles assumidos no TIAR; de acordos bilaterais com os EUA: o de Assistência Militar Brasil-EUA, que se baseia no TIAR, e o para a Missão Naval Norte-Americana, que não supõe compromisso de emprego da Força Armada; do Acordo para a Missão Militar Brasil-Paraguai, de assistência técnico-militar; e do Tratado de Proscrição de Armas Nucleares (Tlatelolco, 1967), que Cuba se recusa a assinar, alegando que a desnuclearização deveria alcançar todo o Hemisfério.
8. Cf. *O Globo*, 27 de setembro de 1975, p. 8.
9. Cf. *O Jornal do Brasil*, 3 de outubro de 1975, p. 9.
10. Cf. pronunciamento do Presidente Ernesto Geisel, em 30 de dezembro de 1974.

OS SATÉLITES E A  
REDE NACIONAL  
DE TELECOMUNICAÇÕES

## OS SATÉLITES E A REDE NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES

CMG WANDYR DAS NEVES SIQUEIRA

### INTRODUÇÃO

*Com o surgimento das técnicas espaciais, temos assistido a uma profunda alteração dos métodos e sistemas convencionais nos mais diversos campos da atividade humana.*

*Nos setores das comunicações e da navegação, aos quais nos temos encontrado mais ligados por obrigação e, sobretudo, por devoção, falar de progresso é certamente empregar uma expressão modesta. Com efeito, o surto de progresso tecnológico que se tem conhecido em tais atividades só encontra paralelo em alguns poucos setores técnico-científicos da atualidade. Por nós, falamos melhor todas as maravilhas da Arte da Comunicação que os meios de teledifusão têm amplamente divulgado. Acontece, porém, que, no meio dos aspectos menos divulgados das telecomunica-*

*ções atuais, avulta um que se nos afigura de importância capital para os profissionais da segurança no mar, para quem o conhecimento de sua posição precisa e a confiabilidade das comunicações com os órgãos de comando são vitais. Referimo-nos aos modernos sistemas de navegação e de comunicações marítimas por satélite.*

*Daí decorre a razão fundamental deste trabalho de pesquisa, que, sem se deter em aspectos demasiadamente técnicos, outro escopo não tem senão trazer ao conhecimento daqueles que estão sendo preparados para o exercício das funções de chefia inerentes aos altos escalões da Marinha algumas considerações sobre um vasto assunto que, a médio prazo, fará parte das ferramentas normais de trabalho de um Chefe Naval.*

## Capítulo I OS SATÉLITES E AS REDES MUNDIAIS DE TELECOMUNICAÇÕES

Antes de analisarmos a utilização de satélites na rede nacional de telecomunicações, é necessário e oportuno que façamos uma breve apreciação a respeito dos satélites de comunicações atualmente existentes, bem como das prováveis futuras tendências neste setor da moderna tecnologia das telecomunicações.

*Satélites geoestacionários* — O vôo orbital em torno da Terra é obtido por meio do lançamento do veículo espacial verticalmente e, em seguida, pela inclinação da trajetória, de modo que o vôo seja paralelo à superfície da Terra no instante em que a velocidade orbital na altitude desejada é alcançada. Neste momento preciso, o propulsor do veículo espacial deve ser parado. O satélite, acoplado ao foguete do estágio final, estará então em queda livre em redor da Terra, a força centrífuga do satélite sendo igual à força da gravidade terrestre.

Na altitude de 200 Km, a velocidade orbital da Terra é próxima dos 28.800 Km/h. Uma vez que essa altitude é acima das camadas exteriores da atmosfera terrestre, o arrasto aerodinâmico não mais está presente. Portanto, teoricamente o satélite continuará em órbita indefinidamente.

O período de tempo necessário para que um satélite realize um giro completo em torno de um astro é conhecido como o período orbital. A 200 Km de altitude, esse período é de cerca de 90 minutos. Em altitudes mais elevadas, a velocidade do satélite decresce, enquanto o período orbital aumenta. Por exemplo, na altitude de 1720 Km a velocidade orbital é de 25.500 Km/h e o período é de duas horas. A cerca de 36.000 Km de altitude, a velocidade orbital será de 11.300 Km/h, isto é, igual à velocidade de rotação da Terra, cujo período é de 24 horas. Assim, um satélite, neste último tipo de órbita, permanece aparentemente fixo no espaço sobre um ponto da Terra. Esse tipo de órbita, em conseqüência, tem um valor muito especial para os satélites de comunicações que, em tal situação, passaram a ser denominados *satélites geoestacionários*.

A Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações Espaciais (Genebra, 1971) define o *satélite geoestacionário* como sendo aquele cuja órbita circular situa-se no plano do Equador da Terra e que gira em torno do seu eixo polar no mesmo sentido e com o mesmo período de rotação.

O satélite geoestacionário é lançado, inicialmente, numa órbita elíptica, com

uma determinada altitude de perigeu e outra, diferente, de apogeu. As órbitas elípticas, entretanto, podem ser tornadas circulares, por meio dos propulsores do próprio satélite, comandados da Terra, aumentando-se a velocidade do satélite quando no apogeu. A fim de assegurar a manutenção do satélite na altitude adequada e no alinhamento terrestre, propulsores adicionais são acionados, quando necessário.

Uma vez que o satélite geoestacionário permite uma visibilidade contínua em cerca de um terço do globo terrestre, torna-se possível cobrir a Terra, quase que totalmente, com apenas três satélites desse tipo de órbita.

Devido à forte atenuação do campo eletromagnético, no percurso de ida e volta ao satélite na altitude de 36.000 km, atenuação essa da ordem de 200 decibéis ( $10^{20}$ ), o satélite geoestacionário não pode ser utilizado como um refletor passivo. Por conseguinte, é necessário que ele receba e amplifique o sinal da estação terrena, mude sua frequência e retransmita o sinal de volta à Terra num nível de potência adequado. No entanto, dificuldades técnicas e econômicas impedem que o satélite seja equipado com transmissores de potência muito elevada, o que torna necessário o emprego de antenas de alto ganho na estação terrena e também no satélite. Graças a isto, a potência de saída do transmissor do satélite pode então ser reduzida.

#### *Limitações dos satélites geoestacionários*

— Apesar das imensas possibilidades de utilização, os satélites geoestacionários de comunicações apresentam algumas limitações, dentre as quais podemos destacar os problemas de posicionamento e de retardamento.

Os satélites somente podem retransmitir mensagens entre estações terrenas visa-

das por eles; em conseqüência, o espaço disponível para o posicionamento de satélites geoestacionários não é talvez suficiente para atender a todas as necessidades das redes internacionais, bem como as das demais existentes ou a serem planejadas, em futuro próximo, para uma certa área geográfica de nosso planeta. Por este motivo, há uma limitação no que se refere ao número de satélites deste tipo que poderiam estar em órbita equatorial geoestacionária, na altitude de cerca de 36.000 km da superfície terrestre, sobre o continente americano. Atualmente, o afastamento entre dois satélites contíguos, a fim de evitar problemas de interferências, deve ser maior do que três graus (3:8).

Já o retardamento, decorrente da utilização de satélites posicionados a grandes altitudes, resulta do fato de que o trajeto de ida e volta de qualquer sinal ou mensagem entre a Terra e um satélite geoestacionário é de aproximadamente 72.000 km, retardando assim a comunicação em quase um quarto de segundo. Como resultado, há uma espécie de eco na conversação telefônica que, todavia, pode ser tolerado pelo ouvido humano, daí decorrendo o emprego de supressores de eco. Em sistemas de processamento de dados, o problema é mais grave, porém ainda pode ser compensado.

Como um único satélite não é suficiente para levar, por exemplo, uma mensagem aos nossos antípodas, são então necessários dois satélites, ocasionando um retardamento de quase meio segundo que, aliás, somente pode ser tolerado nas comunicações telefônicas por pessoas prevenidas para o problema. Esta dificuldade é mais séria, entretanto, no caso de processamento de dados. Recorre-se, neste caso, aos cabos submarinos que são utilizados em lugar de um segundo lance por meio de satélite.

Se comparado, na época atual, com um sistema terrestre de microondas em visibilidade de alta capacidade, um sistema que empregue satélite geostacionários apresenta algumas outras desvantagens, tais como:

- projeto, construção, lançamento e posicionamento do satélite ao alcance de apenas alguns poucos países e empresas no mundo;
- vida ativa do satélite limitada a cerca de sete anos;
- impossibilidade de reparos, caso algum defeito venha a ocorrer no satélite;
- número reduzido de canais;
- necessidade da instalação e operação de estações terrenas de alto custo e tecnologia sofisticada;
- maior vulnerabilidade à destruição ou interferência em caso de guerra total ou limitada.

*Satélites e cabos submarinos* — Há vários serviços de comunicações que jamais poderão ser executados por meio de cabos submarinos. Podemos citar, como exemplo, as comunicações relacionadas com os serviços móveis: aeronáutico, marítimo e terrestre, bem como as comunicações sobre grandes extensões de água interior ou terra pouco desenvolvida, ou, até mesmo, a transmissão de programas de rádio ou televisão em regiões escassamente povoadas, como a nossa Amazônia. Conseqüentemente, os problemas já por demais conhecidos do congestionamento de frequências, aliados ao fato novo do limitado espaço de posicionamento disponível para os satélites geostacionários, fazem com que se deva empregar satélites prioritariamente para aqueles serviços.

Por outro lado, os cabos submarinos devem ser utilizados em serviço nos quais o seu desempenho seja melhor do que o

dos satélites. Desta maneira, devido aos problemas de retardo, que dificultam a comunicação telefônica e o teleprocessamento de dados numa ligação por meio de dois satélites, o cabo submarino é o meio ideal para escoar o tráfego destinado aos pontos situados além daqueles que podem ser cobertos por um único satélite. Não se podendo interligar eficientemente as redes de satélites regionais ou nacionais com as internacionais, o problema é facilmente solucionado pelo emprego de cabos submarinos.

Como já vimos, os satélites podem ser destruídos ou interferidos em situações de conflito. Tal consideração nos leva a afirmar que os cabos submarinos podem igualmente ser cortados, não só na paz, por acidente, como também em caso de guerra total ou limitada.

A este respeito, o Vice-Presidente Executivo da International Telephone and Telegraph argumenta que "os cabos submarinos podem ser cortados e os satélites interferidos", e ainda conclui dizendo que "a confiabilidade de um serviço de comunicações está em proporção direta com o número de rotas alternativas e de técnicas disponíveis". O seu pensamento foi assim expresso:

"Tanto para os clientes como para as companhias de comunicações, o importante não é saber qual é o melhor sistema, pois nenhum sistema é perfeito. Para tanto, a existência dos dois satélites e cabos submarinos facilita sanar as falhas de qualquer deles. Esse é o motivo pelo qual as mensagens transmitidas pela linha "quente" ou de emergência para comunicações urgentes entre Washington e Moscou se duplicam por rádio. Essa é a razão pela qual um sistema que utiliza muitos cabos é melhor do que outro que emprega um só satélite, por mais avançado que seja este" (26:7).

*Redes mundiais de telecomunicações* — A Resolução n.º 172 (XVI), de 20 de dezembro de 1961, da Assembléia-Geral das Nações Unidas, recomendou a necessidade de cooperação internacional no domínio das telecomunicações por satélite "a fim de que as nações do mundo possam, desde que possível, se comunicar por meio de satélites em uma base mundial e não discriminatória".

Em conseqüência, com base nessa Resolução, foram criadas as duas principais redes mundiais de telecomunicações por satélite: a primeira, a Organização Internacional de Telecomunicações por Satélite "INTELSAT", com seus satélites geoestacionários, abrangendo 83 Estados-membros e cerca de 70 estações terrenas e cobrindo a quase totalidade do globo terrestre. A outra rede, "INTERSPUTNIK", utilizando em sua primeira fase satélites não-síncronos do tipo MOLNYA, colocados em órbita pela União Soviética, e que, em uma segunda fase, deverá empregar satélites geoestacionários. Ambas as redes asseguram tecnicamente todos os tipos de comunicações previstas nas Convenções Internacionais de Telecomunicações vigentes.

A Organização INTELSAT, que atualmente utiliza os modernos satélites da série INTELSAT IV, oferece a grande número de países, notadamente aqueles que não possuem cabos submarinos instalados, um serviço telefônico internacional de alta qualidade, ao mesmo tempo em que é possível assistir por televisão aos importantes acontecimentos do mundo moderno no exato momento em que eles se desenrolam.

O Brasil é signatário da INTELSAT, que nasceu dos Acordos Provisórios de Washington de 1964, renegociados em 1971; a nova versão entrou em vigor em 12 de fevereiro de 1973. O Decreto Legislativo n.º 87 de 1972, publicado no Diá-

rio do Congresso Nacional, de 6 de dezembro de 1972, aprova o texto do Acor- do relativo à INTELSAT.

As tabelas I-1, I-2 e I-3 fornecem as relações de todas as estações terrenas em operação e dos satélites através dos quais é atribuída a operação dessas estações.

Em 31 de dezembro de 1973, as quotas partes dos investimentos dos principais países-membros da INTELSAT eram: Estados Unidos — 40,60%, Reino Unido — 10,55%, Japão — 4,64%, França — 3,82%, República Federal da Alemanha — 3,71%, Canadá — 3,21%, Espanha — 3,08%, Itália — 2,84%, Austrália — 2,77%, Brasil — 1,95%, Argentina — 1,82%, Suíça — 1,29%, Filipinas — 1,14%, Israel — 1,10% e Grécia — 1,03% (10:11).

Tendo em vista que a colocação em órbita dos satélites da INTELSAT é um monopólio dos Estados Unidos, a União Soviética idealizou seu próprio sistema internacional com a participação de nove países socialistas, inclusive Cuba, sistema esse aplicável a uma área geográfica bem mais limitada que a da INTELSAT.

Tabela I-1

### ESTAÇÕES TERRENAS EM OPERAÇÃO REGIÃO DO ATLÂNTICO

Abidjan, Costa do Marfim  
Andover, Maine, Estados Unidos  
Aquimes Ilhas Canárias, Espanha  
Asadabad, Iran  
Balcarce n.ºs 1 e 2, Argentina  
Baga, Jordânia  
Barbados, Barbados  
Buitrago n.ºs 1 e 3, Espanha  
Borum, Holanda  
Camatágua, Venezuela  
Emeq-Ha'ela, Israel  
Etam, Virgínia, Estados Unidos  
Fucino n.º 1, Itália

Gandoul, Senegal  
 Gayey, Porto Rico, Estados Unidos  
 Goonhilly Downs n.ºs 2 e 3, Reino Unido  
 Ilha de Ascensão, Reino Unido  
 Ivanjica, Iugoslávia  
 Lanlate, Nigéria  
 Lessive, Bélgica  
 Leuk, Suíça  
 Longvilo, Chile  
 Lurin, Peru  
 Manágua, Nicarágua  
 Matura Point, Trinidad e Tobago  
 Mill Village n.º2, Canadá  
 Nkoltang, Gabão  
 Nsele, Zaire  
 Philibert Tsiranana, Madagascar  
 Pleumeur-Bodou n.º 3, França  
 Prospect Pen, Jamaica  
 Quito, Equador  
 Raisting n.º 2 e 3, Alemanha Ocidental  
 Sehoul, Marrocos  
 Tanguá n.º 1, Brasil  
 Tanum, Suécia\*  
 Thermopylae n.º 2, Grécia  
 Trois-Ilets, Martinica, França  
 Tulancingo, n.º 1, México  
 Ubite, Panamá  
 Zamengoe, Camarões

Tabela I-2

### ESTAÇÕES TERRENAS EM OPERAÇÃO REGIÃO DO PACÍFICO

Brewster, Washington, Estados Unidos  
 Carnarvon n.º 2, Austrália  
 Hong Kong n.º 1, Reino Unido  
 Ibaraki n.º 3, Japão  
 Jamesburg, Califórnia, Estados Unidos

Kim San, Coréia  
 Lake Cowichan, Canadá  
 Moree, Austrália  
 Paumalu n.º 2, Hawaii, Estados Unidos  
 Peking n.º 1, China  
 Pulantat, Guam, Estados Unidos  
 Shangai, China  
 Si Racha n.º 1, Tailândia  
 Taipei n.º 1, Formosa  
 Tanay n.º 1, Filipinas  
 Warkworth, Nova Zelândia

Tabela I-3

### ESTAÇÕES TERRENAS EM OPERAÇÃO REGIÃO DO ÍNDICO

Arbanniyeh, Líbano  
 Buitrago n.º 2, Espanha  
 Ceduna, Austrália  
 Deh Mandro, Paquistão  
 Djatiluhur, Indonésia  
 Fucino n.º 2, Itália  
 Goonhilly Downs n.º 1, Reino Unido  
 Hong Kong n.º 2, Reino Unido  
 Kuantan, Malásia  
 Longonot, Quênia\*  
 Peking n.º 2, China  
 Pleumeur-Bodou n.º 1, França  
 Raisting n.º 1, Alemanha Ocidental  
 Ras Abu Jarjur, Bahrain  
 St. Denis de la Reunion, França  
 Sentosa, Cingapura  
 Si Racha n.º 2, Tailândia  
 Taipei n.º 2, Formosa  
 Tanay n.º 2, Filipinas  
 Thermopylae n.º 1, Grécia  
 Umm-Al.Aish, Kuwait  
 Vikran, Índia  
 Yamaguchi, Japão

\*A estação terrena está localizada na Suécia mas é propriedade conjunta da Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia.

\*A estação terrena está localizada no Quênia mas é propriedade conjunta do Quênia, Tanzânia e Uganda.

**Tendências futuras** — O desenvolvimento dos satélites de comunicações está se processando em três etapas. A primeira etapa compreende as comunicações entre pontos fixos da Terra. Neste sistema, as estações terrenas empregam transmissores de grande potência e receptores extremamente sensíveis, ao passo que o satélite utiliza transmissor de potência muito reduzida. Desta forma, as estações terrenas custam milhões de dólares, limitando sua utilização futura ao estabelecimento de ligação entre os sistemas terrestres já existentes.

A segunda etapa consistirá na utilização de satélites mais potentes que se interligarão com estações terrenas menos sofisticadas e menos custosas, da ordem de cem mil dólares ou até menos. Serão os satélites chamados de *distribuição*, podendo alimentar as estações de retransmissão locais com programas de televisão. Esses satélites serão de acesso bastante mais facilitado e constituirão uma solução suplementar para os equipamentos de microondas e para os circuitos de longa distância.

A terceira etapa compreenderá o emprego dos satélites denominados de difusão direta. Serão satélites ainda mais potentes, capazes de enviar imagens televisadas ou fac-símiles diretamente a receptores individuais. Esses receptores não custariam, ao que se estima, mais do que 50 dólares em relação aos televisores comuns; deste modo, os programas poderiam atingir milhões de lares espalhados por áreas de alguns milhões de km<sup>2</sup>. É

conveniente, aqui, meditarmos sobre os problemas políticos que poderiam ser criados por tal tipo de satélite, causados pelo transbordamento das emissões de um país sobre outro, na zona fronteiriça, causando uma verdadeira invasão sócio-cultural e, por vezes, econômica.

Apesar das incertezas técnicas, econômicas e políticas, estima-se que os satélites de difusão direta possam começar a ser explorados em meados da próxima década.

No que concerne a outros meios de comunicação eletrônicos, as últimas décadas deste século conhecerão, certamente, uma grande expansão nesses meios. Cabos submarinos de alta capacidade, com cerca de 2 000 canais, já estão em fase de planificação. As experiências com os raios laser prosseguem, o que talvez venha a permitir a utilização de milhões de canais de comunicação.

Em resumo, os satélites ocuparão, provavelmente, nesta imensidão de meios de comunicação, uma posição intermediária no que tange à capacidade de canais; portarão dezenas de milhares de canais a distâncias muito grandes e permitirão a conexão simultânea de um grande número de estações distribuídas sobre uma vasta área, sem que seja necessário estabelecer uma rede de ligações diretas entre todos esses pontos. Conseqüentemente, os satélites desempenharão um papel particularmente importante, mas não exclusivo, nos futuros sistemas de telecomunicações (27:8).

## Capítulo II

### O SISTEMA DOMÉSTICO DE COMUNICAÇÕES POR SATÉLITE PARA O BRASIL

O estado atual da tecnologia de telecomunicações por satélite já permite a utilização de satélites do tipo de distribuição, empregando estações terrenas menos sofisticadas e menos custosas do que, por exemplo, a nossa estação de Tanguá, receptora do INTELSAT. Tais satélites, de maior carga útil e, conseqüentemente, maior potência irradiada, podem alimentar pequenas estações transmissoras de televisão locais. Ademais, como foi mencionado no capítulo anterior, este tipo de satélite representa uma solução suplementar para os equipamentos de microondas nos circuitos de longa distância.

Com o crescente desenvolvimento da tecnologia dos satélites de comunicações, o custo anual por circuito tem diminuído e, assim, os satélites estão se tornando cada vez mais competitivos, quando comparados com enlaces terrestres convencionais, em distâncias cada vez menores. Desta forma, um interesse considerável tem ocorrido no presente com relação aos sistemas regionais de comunicações por satélite.

Um outro fator de importância é que, como a potência efetiva isotrópica irradiada (e.i.r.p.)<sup>1</sup> dos satélites pode, atual-

mente, ser aumentada a um custo cada vez menor, a dimensão ótima das estações terrenas tende a diminuir. Tal fato torna exequível considerar o uso, além das já citadas estações terrenas de baixo custo para recepção doméstica de televisão, de estações terrenas móveis e terminais de comunicações marítimas para uso civil, militar e naval. Uma outra aplicação seria o emprego de satélites para fins aeronáuticos, proporcionando vigilância e comunicações intercontinentais, para aeronaves (25:2).

**Soluções regionais** — Na época presente, somente o Canadá e os Estados Unidos da América já implantaram sistemas domésticos de comunicações por satélite, mas por razões bem diversas. O Canadá, por um lado, colocou em órbita os satélites da série ANIK — que significa “Irmão” em idioma esquimó — pois que, apesar de possuir uma rede de microondas integrando as regiões mais densamente povoadas, não dispunha de meios adequados à ligação com as regiões árticas do Norte, constituídas de pequenas povoações representando menos do que 5% de sua população. Por outro lado, os Estados Unidos, embora dispondo de extensas e numerosas redes de microondas espalhadas por todo o seu território, decidiram colocar em órbita o WESTAR I,

<sup>1</sup> *Effective isotropic radiated power* — medida de potência empregada em telecomunicações por satélites, expressa em watts.

por razões exclusivamente econômicas. Por meio do uso deste satélite, um canal telefônico privado de longa distância, como, por exemplo, New York — Los Angeles, terá uma redução tarifária da ordem de 50%, fato este que está provocando uma acirrada competição entre as concessionárias de serviços telefônicos daquele país.

**O problema brasileiro** — Preocupados com a ocupação e valorização dos espaços vazios da Amazônia Legal e, ao mesmo tempo, objetivando a vivificação das áreas de fronteira, desenvolveram os órgãos do Ministério das Comunicações estudos de viabilidade com vistas à implantação de uma Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite para o Brasil, cômicos dos altos custos que seriam exigidos para a consecução do objetivo nacional de integração, seja pelos meios convencionais — microondas e tropodifusão — seja por meios espaciais.

Nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil, o Sistema Nacional de Telecomunicações é atendido por uma rede de tropodifusão de 5.100 km de extensão, cobrindo os Estados do Pará, Amazonas, Acre e Mato Grosso e os Territórios de Rondônia, Roraima e Amapá. Estas regiões são, sem sombra de dúvida, as que atualmente mais carecem de meios de comunicações, ao mesmo tempo que apresentam os maiores obstáculos à implantação de meios adequados que consistam de sistemas terrestres convencionais.

A rede de microondas em visibilidade, numa extensão de 11.500 km, cobre todas as outras regiões brasileiras.

No entanto, a rede de tropodifusão foi implantada na região amazônica, em lugar da rede de microondas, em virtude da carência de estradas, da existência de numerosos e largos rios e vegetação de alto

porte que cobre praticamente toda a região; na época de sua implantação, não havia em disponibilidade, no mercado internacional, qualquer outro sistema de telecomunicações capaz de enfrentar o desafio que a região amazônica oferece.

A rede de tropodifusão tem a sua utilização limitada a apenas algumas dezenas de circuitos telefônicos e telegráficos e, além disso, apresenta dificuldades de ampliação satisfatória, em contraposição à alta capacidade do número de canais e facilidade de ampliação dos circuitos de microondas. A tropodifusão, muito embora permita a transmissão de telefonia, telegrafia, fac-símile, dados e de programas de alta fidelidade, apresenta o grave inconveniente de não possibilitar a transmissão de sinais de televisão, não permitindo, portanto, que a região amazônica seja integrada à Rede Nacional de Televisão. Outro fator importante a ser levado em conta é que a rede instalada deverá ficar congestionada ainda antes de 1980 (4:2).

A curto prazo, pode o Governo brasileiro alugar mais algumas poucas centenas de canais da INTELSAT para atender à demanda de canais adicionais de telefonia das principais cidades da região amazônica, a fim de complementar as facilidades do sistema de tropodifusão, providência esta que, a propósito, já está sendo tomada<sup>2</sup>.

Entretanto, o sistema internacional jamais poderá atender plenamente às necessidades de comunicações de toda aquela região. Haveria dificuldade de cessão de número suficiente de canais — da ordem de vários milhares — e também, dificuldades técnicas relativas ao emprego

<sup>2</sup> BRASIL. Ministério das Comunicações. Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. — EMBRATEL. *Proposição de Projeto 1974 — Utilização de Terminais Satélite para Tráfego Nacional — Revisão 2*. Rio de Janeiro, 1974.

de estações terrenas de pequena potência empregando antenas de baixo ganho, estações essas que seriam necessárias em pequenas cidades e em algumas localidades da faixa de fronteiras por razões de segurança nacional.

Assim, à luz de uma série de aspectos, alguns dos quais foram aqui sucintamente apresentados, a questão do Satélite Doméstico tem sido exaustivamente estudada desde 1973 e, em conseqüência, os órgãos vinculados ao Ministério das Comunicações elaboraram o anteprojeto de um Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite.

Em se tratando de atividades espaciais, cabe à Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE) assessorar o Presidente da República nas decisões de alto nível referentes à implantação do Sistema. Desta forma, o anteprojeto foi submetido à apreciação da COBAE, na qual o Ministério da Marinha tem sido representado. Por esta razão, consideramos inoportuna e sem finalidade a reprodução, a crítica, ou mesmo a análise do anteprojeto. Todavia, é necessário que, em rápidas pinceladas, façamos uma breve apreciação sobre o que o anteprojeto apresenta de mais importante dentro do quadro estratégico nacional e naval.

**O Sistema projetado** — Os estudos que precederam o anteprojeto já mencionado levaram em consideração não somente o fato de que satélites adequados à situação brasileira já se encontram em disponibilidade no mercado internacional, mas também as características técnicas e os dados econômico-financeiros indispensáveis à avaliação do Sistema, informações essas obtidas através de consulta a diversas empresas americanas especializadas no assunto.

O anteprojeto divide o sistema em dois subsistemas, a saber: o de média e alta capacidade e o de baixa capacidade.

A premissa básica que deu origem à necessidade de dimensionar o subsistema de média e alta capacidade foi a existência de tráfego telefônico suficiente para permitir que o equilíbrio entre a despesa e a receita seja atingido em um certo número de anos. A Tabela II-1 nos mostra as cidades que constituirão este subsistema, com as respectivas estimativas de canais e dimensões das antenas das estações terrenas, além do número de repetidores que seriam necessários no segmento espacial, isto é, no satélite.

Por outro lado, o propósito da criação do subsistema de baixa capacidade foi a integração das regiões Norte e Centro-Oeste do país. A seleção das cidades que deveriam dele participar obedeceu aos critérios de demanda de telefones e de população, estimados para 1980, e de distância a outros pontos da Rede Nacional de Telecomunicações. Em conseqüência, foram estabelecidas prioridades para outras cidades das regiões em questão, cidades essas que seriam favorecidas pelo Sistema, uma vez que não estariam cobertas pelo subsistema de mais alta capacidade. A Tabela II-2 exhibe esse planejamento. Outras localidades seriam tributárias das cidades escolhidas para receber estações terrenas e a elas seriam interligadas por meio de enlaces de UHF em visibilidade.

No que se refere à distribuição nacional de TV, o anteprojeto, se bem que tivesse estimado o custo mínimo que poderia ser atribuído por estação receptora de TV, não definiu as possíveis localizações nem o número de estações de TV. Concluiu-se, no entanto, que quanto maior for o número de estações receptoras de TV, tanto menor será o custo anual por estação para receber um determinado canal de vídeo.

## SUBSISTEMA DE MÉDIA E ALTA CAPACIDADE

CIDADES	ANTENA DIÂMETRO EM METROS	CANAIS		
		1977	1980	1983
BELÉM	30	840	834	1096
BRASÍLIA	30	339	444	599
BOA VISTA	13	65	84	112
CUIABÁ	30	276	377	534
CAMPO GRANDE	13	144	156	216
MANAUS	30	501	588	800
PORTO VELHO	13	53	77	121
RIO BRANCO	13	94	132	189
RIO DE JANEIRO	30	452	582	757
SANTARÉM	13	—	84	114
TOTAL DE CANAIS		2534	3358	4538
TOTAL DE CIRCUITOS		1267	1679	2269
N.º DE REPETIDORES NECESSÁRIOS NO SATÉLITE		4	4	5

Obs.

- 1) Até 1980 o tráfego de Santarém será escoado via Manaus.
- 2) O tráfego destinado a S.Paulo é escoado via Rio de Janeiro.

TABELA II-1

**SUBSISTEMA DE BAIXA CAPACIDADE  
DISTRIBUIÇÃO**

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PRIORIDADE 1		PRIORIDADE 2		OUTROS CRITÉ- RIOS	TOTAL
	ESTAÇ.	TRIBUT.	ESTAÇ.	TRIBUT.		
ACRE	2	1	2	1	—	6
RORAIMA	—	—	1	—	1	2
AMAPÁ	—	—	3	1	1	5
AMAZONAS	4	3	6	1	—	14
PARÁ	5	3	1	2	—	11
MATO GROSSO	16	24	2	1	1	44
GOIÁS	1	—	5	2	—	8
FERNANDO DE NORONHA	—	—	—	—	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>91</b>

**NÚMERO DE CANAIS**

FASES	NAS ESTAÇÕES DE BAIXA CAPACIDADE	ACRÉSCIMOS ÀS ESTAÇÕES DE ALTA CAPACIDADE	TOTAIS
PRIORIDADE 1	848	848	1696
PRIORIDADE 2	136	122	258
OUTROS CRI- TÉRIOS	24	18	42
<b>TOTAIS</b>	<b>1008</b>	<b>988</b>	<b>1996</b>

TABELA II-2

**Rede de Segurança Nacional** — O apoio às Forças Armadas, bem como a possível extensão dos meios de comunicações a locais remotos da faixa de fronteiras foram também levados em consideração por ocasião dos estudos referentes ao Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite.

A localização definitiva das estações dessa Rede seria definida posteriormente pelas Forças Armadas. De posse dessa definição e, também, da quantidade de terminais, número de canais necessários e serviço a ser utilizado, poder-se-ia, então, datilhar o custo total do investimento do segmento terrestre correspondente à Rede de Segurança Nacional.

Nas localidades em que estiverem instalados terminais do Sistema que atenda à rede comercial, haverá interesse econômico em se utilizar este terminal igualmente para a Rede de Segurança. Terminais independentes numa mesma localidade seriam utilizados somente quando razões de segurança nacional assim o exigissem.

Em junho de 1973, mediante solicitação do Estado-Maior das Forças Armadas, que então participava de um Grupo de Trabalho vinculado ao Ministério das Comunicações, o Estado-Maior da Armada dimensionou as necessidades da Marinha em face de uma possível utilização de um Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite.

**Estimativa econômico-financeira do Sistema** — Como já foi exposto no início deste capítulo, o avanço da tecnologia de comunicações por satélite tem propiciado um decréscimo paulatino nos custos dos equipamentos componentes dos sistemas espaciais para uma mesma potência efetiva isotrópia irradiada (e.i.r.p.), fazendo com que estes sistemas se tornem, cada vez mais, em melhores condições de competir com os sistemas terrestres convencionais,

particularmente nos circuitos de longa distância.

Por conseguinte, somente quando especificações claras e definidas, não só no aspecto técnico-qualitativo, mas também no aspecto quantitativo, forem estabelecidas é que se poderá ter uma idéia precisa e final do valor do investimento a ser realizado na implantação do Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite. Essa etapa somente será alcançada quando, após ter sido aprovado pela Presidência da República, o anteprojeto for submetido à concorrência pública internacional.

Contudo, para que se possa avaliar o custo envolvido, com reduzida margem de erro, a Tabela II-3 apresenta uma estimativa do investimento total, baseada em dados obtidos das diversas empresas americanas especializadas na técnica espacial.

Conclui, finalmente, o anteprojeto que, considerando-se o Sistema como um todo, isto é, independentemente da análise econômico-financeira dos subsistemas componentes, haveria um equilíbrio entre a receita e a despesa em 3,6 anos, sendo o deficit acumulado recuperado após 5,6 anos (4 : 42).

Apesar do custo elevado envolvido na implantação do Sistema, de cerca de 125 milhões de dólares ou, em números redondos, de aproximadamente um bilhão de cruzeiros (1975), é conveniente salientar que o atual sistema de tropodifusão, embora tenha exigido investimentos da ordem de 224 milhões de cruzeiros, valor este já atualizado para a época presente, na realidade jamais conseguiu a efetiva integração da região amazônica, como um todo, aos centros desenvolvidos do país, principalmente pela sua não integração à Rede Nacional de Televisão.

**Apreciação estratégica sobre o Sistema** — O Sistema Doméstico de Comunicações

por Satélites é viável sob o aspecto econômico-financeiro e tem como objetivo político-estratégico a integração, pelas telecomunicações, das regiões mais desenvolvidas do Centro-Sul.

Por outro lado, o Sistema apresenta a extraordinária vantagem de, quando necessário, levar serviços de telecomunicações, sejam eles telefônicos, de telex ou de televisão, inclusive estações da Rede de Segurança Nacional, a qualquer ponto coberto pelo feixe de irradiação do satélite, dentro ou fora do território nacional, potencialidade esta inteiramente fora do alcance dos sistemas convencionais de telecomunicações de grande capacidade.

A área total a ser coberta pelo Sistema, seja no continente sul-americano, seja na nossa fronteira marítima de 200 milhas de largura, ou seja, até em parte do Atlântico

Sul, não foi levantada pelo anteprojeto. O anteprojeto assegura, apenas, a cobertura de todo o território continental brasileiro, sem se preocupar com o provável transbordamento para o restante do continente sul-americano e para área marítima do Atlântico Sul. Entretanto, tal estudo, se julgado necessário, poderá ser elaborado em prazo relativamente curto.

A utilização do Sistema pelo Serviço Móvel Marítimo, a fim de atender aos navios brasileiros, de guerra ou mercantes, implicaria no uso de frequências diferentes daquelas destinadas aos Serviços Fixo e Móvel Terrestre para os quais o Sistema foi projetado. Além disso, tal hipótese acarretaria, certamente, um reexame total do anteprojeto, pela necessidade de se compatibilizarem os enlaces navio-satélite com os enlaces estação terre-

**ESTIMATIVA AO INVESTIMENTO TOTAL  
(EM MILHARES DE US\$)**

ITEM	VALOR PRESENTE	
	1977	1980
SUBSISTEMA DE MÉDIA E ALTA CAPACIDADES Estações Terrenas, comutação e TT&C	42.738	—
SUBSISTEMA DE BAIXA CAPACIDADE — PRIOR. 1 Estações Terrenas, comutação e enlaces de UHF	37.799	—
SUBSISTEMA DE BAIXA CAPACIDADE — PRIOR. 2 Estações Terrenas, comutação e enlaces de UHF	—	17.037
SEGMENTO ESPACIAL 3 satélites e 2 veículos lançadores	45.000	—
<b>TOTAL</b>	<b>125.537</b>	<b>17.037</b>

**TABELA II-3**

na-satélite. Mesmo que tal tipo de utilização seja exequível a médio ou longo prazo, ainda restará o problema, o de como escoar, com confiabilidade e rapidez compatíveis, o tráfego dos navios nacionais além dos limites de cobertura do Sistema. Ter-se-ia, então, dentro da mesma técnica espacial, que recorrer a um Serviço Móvel Marítimo Internacional por Satélite, assunto esse que será abordado no capítulo seguinte.

Podemos concluir, também, que o sistema projetado é apenas complementar ao Sistema Nacional de Telecomunicações, praticamente um substituto, obviamente para melhor, da atual rede de tropodifusão, e não almeja servir de rota alternativa à atual rede de microondas em visibilidade, nem ampliar a atual capacidade do sistema implantado.

Julgamos que não seria demasiado aqui relembrar o que já foi exposto, no capí-

tulo anterior, no tocante aos problemas de posicionamento em órbita de satélites geoestacionários. Assim sendo, "é de toda conveniência que o Brasil garanta, desde já, um arco na órbita equatorial, tendo em vista principalmente a tendência de saturação dessa órbita e a potencialidade do desenvolvimento futuro do uso dos satélites geoestacionários"<sup>3</sup>. Aliás, o princípio do "*uti possidetis*" é normalmente aceito nas telecomunicações internacionais. Desta forma, enquanto os organismos internacionais não tomarem decisões a esse respeito, a coordenação entre os países envolvidos será, evidentemente, o melhor meio a ser adotado para resolver a questão. No hemisfério ocidental já estão planejados, ou em operação, 21 satélites em órbitas equatoriais geoestacionárias, ocupando o arco de longitudes 70° W a 130° W (3 : 8). O Brasil deverá utilizar em seu Sistema o arco compreendido entre as longitudes 72° e 91° W.

<sup>3</sup>Ofício n.º 0857, de 4 de julho de 1974, do Representante do Ministério da Marinha na COBAE, Contra-Almirante Ibsen de Gusmão Câmara, ao General-de-Exército Humberto de Souza Mello, Presidente da COBAE.

### Capítulo III

## SERVIÇO MÓVEL MARÍTIMO INTERNACIONAL POR SATÉLITE

No capítulo precedente, tecemos algumas considerações a respeito de a exequibilidade do Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite atender ao Serviço Móvel Marítimo, a médio ou a longo prazo. Duas possibilidades foram vislumbradas: a primeira, em que o Sistema apenas cobriria o território continental brasileiro, isto é, os Serviços Fixo e Móvel Terrestre, e a segunda em que o Serviço Móvel Marítimo seria também atendido dentro da área marítima de cobertura do satélite. Concluímos naquela ocasião que, em qualquer das hipóteses, seria necessária a existência de um Serviço Móvel Marítimo Internacional, que fosse capaz de escoar eficientemente o tráfego rádio destinado ou oriundo dos nossos navios. Além disso, em decorrência da política de expansão do comércio exterior que o país vem adotando já há alguns anos, o tráfego marítimo de interesse para o Brasil não mais está limitado ao oceano Atlântico, mas sim a todos os oceanos do globo terrestre, fato este que vem reforçar ainda a necessidade da existência do Serviço Internacional. Deste modo, vejamos, a seguir, quais as providências que têm sido tomadas na esfera intergovernamental para a consecução deste objetivo.

**Antecedentes** — Desde 1966 que a Organização Marítima Consultiva Intergovernamental (abreviadamente IMCO, na língua inglesa), agência especializada da Organização das Nações Unidas dedicada a assuntos marítimos, tem demonstrado considerável interesse pelo desenvolvimento da tecnologia espacial para fins marítimos. A Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações de 1967, sob os auspícios da União Internacional de Telecomunicações (UIT), encorajou ainda mais aquela iniciativa da IMCO e convidou-a a continuar os estudos referentes à aplicação de técnicas espaciais que pudessem trazer benefícios à segurança da navegação.

Aproximadamente na mesma época, o Subcomitê Técnico e Científico relativo aos Usos Pacíficos do Espaço Exterior, organismo da ONU, analisou a questão de um sistema para a determinação de posição no mar por meio de satélites. Nos debates, tornou-se evidente que, por razões práticas e econômicas, o emprego de satélites exclusivamente para radiolocalização, embora exequível, não era uma necessidade premente e prioritária; um sistema que empregasse técnicas espaciais somente poderia ser efetivo e viável desde

que pudesse executar mais de uma função ou, na realidade, tantas quanto possível. Assim, a IMCO, a partir daquela época, concentrou seus esforços no sentido da identificação das funções que seriam desempenhadas por um sistema baseado em satélites, em resposta aos requisitos operacionais estabelecidos.

Em 1971, a Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações Espaciais, também patrocinada pela UIT, alocou frequências para o Serviço Móvel Marítimo por Satélites. Em continuação à decisão desta Conferência, os países-membros da IMCO salientaram a importância de um sistema internacional de satélites para a salvaguarda da vida humana e propriedade no mar e para aprimorar a eficiência da navegação e das operações marítimas. Conseqüentemente, o principal órgão técnico da IMCO decidiu, em setembro de 1971, que a Organização deveria desempenhar um papel ativo na futura organização e implementação de tal sistema, em plena cooperação com as autoridades de telecomunicações dos países-membros.

Pela Resolução A. 305 (VIII), adotada em 23 de novembro de 1973, a Assembleia da IMCO, órgão supremo da Organização, resolveu convocar uma Conferência Internacional de Governos, a realizar-se no início de 1975, com o propósito de decidir sobre o estabelecimento de um sistema internacional de satélites para fins marítimos. Os estudos preparatórios elaborados pelos órgãos técnicos da IMCO, no que se refere aos aspectos institucionais, financeiros, técnicos, operacionais e jurídicos, foram devidamente levados em consideração pela citada Assembleia.

Para uma correta análise do que representa tal sistema para o Serviço Móvel Marítimo, é imprescindível que, em seguida, seja feita uma breve apreciação sobre a motivação técnico-operacional e acerca

das características operacionais do sistema em tela. Para esse fim, estudos foram elaborados a partir de 1971 pelo Painel de Peritos em Satélites para Fins Marítimos, órgão técnico da IMCO criado especialmente com esta finalidade.

#### **Razões para o estabelecimento do sistema**

— As técnicas convencionais de comunicações em alta-frequência (HF) não serão capazes de satisfazer às crescentes exigências do Serviço Móvel Marítimo no futuro. As necessidades de meios de comunicação a longa distância, particularmente a radiotelefonia, estão aumentando constantemente. Na proporção atual de crescimento, haverá um agudo congestionamento e saturação dos meios de comunicações em HF existentes antes do fim da presente década. Em certas áreas do globo terrestre, essa situação já foi alcançada em determinadas horas do dia. Acresce ressaltar, ainda, que os armadores das frotas mercantes ponderam que, no momento, o atraso médio de tráfego telegráfico internacional em HF é de cinco a seis horas e que, atrasos de até 12 horas não são anormais. Esses atrasos são causados, principalmente, pelos seguintes fatores:

- a) as limitações da propagação ionosférica em HF;
- b) o atual congestionamento das faixas de HF e conseqüente dificuldade em estabelecer contato com as estações costeiras;
- e
- c) as limitações de pessoal, pois que a maioria dos navios mercantes lota apenas um radiotelegrafista, que mantém serviço de quarto por oito horas, nem sempre coincidindo com os horários das condições ótimas de propagação.

Por outro lado, as incertezas da propagação ionosférica, o congestionamento das faixas de HF e as deficiências de cobertura geográfica resultam em que os sinais

sejam muitas vezes de má qualidade e sujeitos a desvanecimento e interferência.

O atual sistema não é capaz de se expandir de maneira consentânea com as necessidades da navegação marítima moderna. Entre as facilidades que não podem ser satisfeitas adequadamente nas faixas de MF e HF, destacamos as seguintes:

a) métodos automáticos de estabelecer contato;

b) transmissão de dados, fac-símile, telex-impressão e telegrafia de banda larga com a rapidez e a confiabilidade exigidas pela moderna administração e operação de navios mercantes;

c) um serviço eficaz para a coleta e disseminação de informações de navegação, meteorológicas, hidrográficas e oceanográficas, incluindo transmissão por impressão direta e fac-símile; e

d) a transmissão de previsão do tempo a navios isolados nas horas necessárias, sem atrasos.

Internacionalmente, medidas têm sido tomadas para melhorar o atual sistema e para otimizar os meios existentes de comunicações no Serviço Móvel Marítimo. Essas medidas incluem a operação em faixa lateral singela, a melhoria das tolerâncias de frequências, a atribuição de canais de modo mais compacto, sistemas de chamada seletiva e sistemas telex-impressores com correção automática de erro. Essas medidas, entretanto, podem somente prover alívio temporário.

O emprego de técnicas espaciais proveria o Serviço Móvel Marítimo com um meio de comunicação mais eficiente e mais confiável. Tais técnicas, baseadas em satélites, garantiriam, do mesmo modo, um meio mais eficaz de comunicações de emergência e de busca e salvamento.

**Principais características do sistema em estudo** — Conclui-se que a implementação de um novo sistema deveria ser feita em

diversas fases. A primeira fase cobriria, no mínimo, os requisitos gerais de comunicações, particularmente correspondência pública. O projeto da primeira fase, todavia, não deveria impedir o Acréscimo, no final, de meios de radiodeterminação ou outros requisitos desejáveis nas fases posteriores do sistema.

O Sistema deveria, finalmente, operar com alta confiabilidade, 24 horas por dia, em todas as áreas marítimas do globo terrestre, entre as latitudes 70° N e 70° S, aproximadamente. Na medida do possível, as regiões polares entre 70° e 82°, latitudes Norte e Sul, deveriam também ser cobertas, não menos que uma vez, diariamente, por um período de pelo menos três a quatro horas. Posteriormente, a introdução de satélites para cobrir as regiões polares deveria ser prevista. Isso requereria satélites adiconais em órbitas inclinadas ou polares.

Nas etapas preliminares do projeto, os navios que deveriam integrar o sistema seriam de tipos especializados, tais como: petroleiros, porta-contentores, grandes navios de passageiros, todos eles, de qualquer forma, em pequena quantidade. O número potencial de navios na área coberta pelo sistema foi estimado em 60.000 (em 1980) e 100.000 (no ano 2000) navios de tonelage de porte bruto acima de 100 t. Estima-se que navios das seguintes categorias integrariam o sistema:

a) navios cobertos pela Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1960;

b) barcos de pesca operando em águas distantes; e

c) embarcações científicas, industriais e de outros tipos que operam no ambiente marinho.

É esperado também que, no período 1980-2000, até dois terços dos navios

existentes estejam no mar num determinado instante.

Foi considerado necessário que o sistema possa atender aos seguintes tipos de comunicações: ligações diretas empregando procedimentos de chamada automáticos e, por discagem direta, entre navios e redes telefônicas e telegráficas públicas. Essas ligações permitiriam a troca de informações por telefonia e telegrafia, incluindo transmissão de dados, fac-símile, telex e telegrafia de banda larga.

O tráfego de emergência e socorro, abrangendo alertas e comunicações de busca e salvamento, teria acesso prioritário e imediato ao sistema.

No que tange à capacidade do sistema, foi feita uma avaliação das exigências de tráfego, baseada nos dados disponíveis e nos desenvolvimentos previsíveis. Assim, o tráfego na área do oceano Atlântico exigiria uma capacidade de canais, em 1985, de:

Estimativa inferior	Estimativa superior
20-25 canais	40-50 canais

As estimativas mais elevadas, em ambos os casos, prevêm a utilização do sistema pelos navios surtos em portos.

No oceano Índico, a estimativa foi de cerca de 50 por cento daquela do Atlântico. No Pacífico, a estimativa estaria entre a do Atlântico e a do Índico.

Um aspecto relevante a ser destacado é que a introdução de um sistema baseado em satélites, o qual se espera que proporcione meios de comunicações aperfeiçoados, pode conduzir a um aumento muito intenso na demanda do tráfego, como aliás ocorreu com o INTELSAT.

**Estágio das negociações** — Até uma das últimas reuniões do Painel de Peritos da IMCO, ocorrida em janeiro de 1974, duas

correntes majoritárias de opinião despontaram com relação ao tipo de satélite e à organização internacional que iria administrar o sistema. A primeira, liderada pelos Estados Unidos, favorável ao lançamento de satélites de múltiplas finalidades (no caso, da série — INTELSAT V), que teria o número de canais necessários ao atendimento do Serviço Móvel Marítimo, ao mesmo tempo em que o atual Serviço Fixo Terrestre continuaria a ser atendido por este tipo de satélite. Sendo assim, a Organização INTELSAT administraria o sistema. A segunda corrente, da qual faz parte a grande maioria dos países europeus do Leste e do Oeste, inclusive a União Soviética, preferindo o lançamento de satélites exclusivos do Serviço Móvel Marítimo, sendo o sistema administrado por uma organização que seria criada por uma Conferência de Governos, a realizar-se em 1975.

Em sua argumentação em favor do satélite exclusivo, a União Soviética declarou que um critério essencial para a avaliação econômica do sistema seria a despesa total de capital por canal de comunicações. Um estudo comparativo do sistema empregando satélites exclusivos em oposição ao sistema de satélites de múltiplas finalidades (INTELSAT V), elaborado pela União Soviética, mostra que a despesa por canal no primeiro caso (com capacidade de 20 canais ou mais) é menor do que a do sistema que emprega satélites da série INTELSAT V. Conclui então o estudo que, assumindo que a receita e todos os outros sejam iguais, o uso de satélites exclusivos para o sistema seria mais lucrativo do que o emprego de satélites de múltiplas finalidades (22:6).

**Aspectos marítimos e navais da utilização do sistema em estudo na IMCO** — Muitos problemas sobre o Serviço Móvel Marítimo Internacional por Satélite ainda

estão aguardando discussão, equacionamento e solução. Contudo, somente Conferências de Governos é que poderão proferir a palavra final a respeito dos mesmos. Ainda assim, podemos afirmar que o interesse demonstrado no assunto e a rapidez das ações desfechadas pelas nações marítimas tornam acadêmica qualquer dúvida sobre a implantação de tal Serviço.

Em futuro previsível, o centro internacional de ação deverá permanecer na IMCO e nos seus órgãos técnicos. O que já foi conseguido num espaço de tempo relativamente curto nos dá razões abundantes para otimismo.

É tarefa difícil tentar prognosticar qual a melhor política a ser adotada pelo Brasil, isto é, apoiar a corrente européia do satélite exclusivo ou apoiar a norte-americana do satélite de múltiplas finalidades, pois, aparentemente, a questão ainda não conseguiu despertar o interesse dos órgãos de comunicações do Brasil.

Pelas vinculações brasileiras ao Sistema INTELSAT, talvez a versão do satélite de múltiplas finalidades venha a contar com o apoio dos representantes brasileiros às Conferências da IMCO. Entretanto, a posição das empresas brasileiras de telecomunicações, de capital e controle acionário governamental, muito mais se assemelha à das empresas governamentais européias de telecomunicações do que às das empresas norte-americanas de telecomunicações. Por conseguinte, não seria improvável, que a delegação brasileira, devidamente informada de todos os detalhes econômico-financeiros do sistema do satélite exclusivo, viesse a apoiar o grupo europeu nas Conferências que decidirão a respeito do sistema a ser implantado.

É forçoso, aqui, enfatizar o interesse que o problema despertou na União Soviética que, em todas as cinco reuniões do grupo de Peritos da IMCO, sempre se fez

representar por delegações de vulto, nas quais têm pontificado competentes delegados do Ministério das Relações Exteriores soviético, acontecimento esse incomum em todas as outras reuniões técnicas de IMCO. Atribuímos o fato à importância político-estratégica do sistema para os navios soviéticos, particularmente os de pesquisas oceanográficas que, ao fazer parte do sistema, não mais permitiriam que seus movimentos fossem acompanhados por redes radiogoniométricas de alta-freqüência, que exercem um acompanhamento contínuo de 24 horas por dia das emissões radioelétricas das embarcações soviéticas.

Nas reuniões do Painel de Peritos ficou estabelecido que poderiam fazer parte do sistema navios de qualquer nacionalidade, nas condições ainda a serem fixadas pelas futuras Conferências ou pelo órgão a ser por elas criado. Podemos, nesse caso, inferir que os navios da Força de Transporte da Marinha, em suas viagens ao exterior, teriam muitas vantagens em fazer parte integrante do sistema, em face da confiabilidade e rapidez das comunicações por ele oferecidas.

Quanto aos navios da Marinha Mercante Nacional, podemos antever que será por demais proveitosa a participação no sistema, já que nem a rede nacional de estações costeiras nem a existente rede internacional têm condições de comunicações no momento atual, fato este a ser agravado ainda mais com a expansão da nossa frota mercante.

A implantação de um sistema internacional para a determinação de posição no mar por meio de satélites foi considerada pela comunidade técnico-científica das Nações Unidas como sendo de baixa prioridade e pouca urgência, como vimos no início deste capítulo. Da mesma forma, mencionamos que o projeto do sistema em estudos na IMCO, em sua primeira

fase, não impediria o acréscimo no futuro de meios de radiodeterminação, porém, presumimos que, na presente década, nada deverá ser executado nesse campo. Em consequência, resta-nos verificar o que

existe disponível no mercado internacional no que concerne a sistemas de navegação por satélite, tarefa esta que nos propomos executar no capítulo que se segue.

## Capítulo IV

### SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO POR SATÉLITE

O advento das técnicas espaciais tem causado e, ao que tudo indica, continuará a causar uma profunda alteração nos métodos e sistemas tradicionais nos mais diversos campos da atividade humana. O progresso tecnológico decorrente e o avanço provocado nos vários ramos da ciência fazem crer, efetivamente, que estamos em plena Era Espacial.

Por outro lado, o desenvolvimento tecnológico por que tem passado a navegação marítima nas últimas décadas, permitindo maiores velocidades, densidades de tráfego sempre crescentes, calados e deslocamentos cada vez maiores, pôs em evidência as deficiências dos métodos clássicos de navegação, isto é, a navegação estimada e a navegação astronômica. Passou-se a clamar por novos métodos que possibilitassem maior precisão e rapidez e, ao mesmo tempo, estivessem disponíveis permanentemente em qualquer parte do globo terrestre.

Assim, surgiu a navegação inercial, cuja principal característica é a independência com relação a meios exteriores já que se baseia exclusivamente em processos físicos fundamentais, tais como os dos campos magnéticos e gravitacional terrestre. Trata-se, portanto, de um sistema que não é afetado pelas condições meteorológicas e

que não pode sofrer interferência, o que representa inestimável vantagem sob o ponto de vista militar. O seu grande inconveniente reside no fato de permitir uma rápida acumulação de erros, além do seu ainda muito elevado custo de obtenção.

Grandes inovações foram trazidas pelos sistemas de navegação eletrônica que apareceram durante e após a Segunda Guerra Mundial. O Radar, por si só, representa um capítulo à parte na história da navegação marítima. Dentre os sistemas hiperbólicos de navegação, podemos destacar o LORAN e o DECCA, ambos ainda intensamente utilizados, respectivamente, nas costas dos Estados Unidos e na Europa. Por último, o sistema OMEGA que, cobrindo totalmente o globo terrestre, tanto pode ser empregado pela navegação de superfície como pela aérea e submarina, mesmo em imersão.

O êxito espetacular dos satélites artificiais em aplicações tecnológicas fez pensar na sua utilização como base de um sistema de auxílio à navegação que permitisse eliminar os inconvenientes dos outros modernos métodos de navegação eletrônica. Vários sistemas foram idealizados e, entre outros, pode-se ressaltar:

- a) sistemas com satélites em órbitas geoestacionárias; e
- b) sistemas com satélites em órbitas polares.

No primeiro caso, um certo número de satélites em órbitas equatoriais geoestacionárias — um mínimo de três — emitiria sinais apropriados, e o utilizador, comparando os sinais recebidos de um par de satélites (diferença de fase ou diferença de tempo de propagação) poderia medir a diferença das suas distâncias a esses satélites, assim obtendo uma linha de posição de natureza hiperbólica. Uma segunda determinação, relativa a outro par de satélites, forneceria uma segunda linha de posição que, em conjunto com a primeira, definiria a posição do observador. Utilizando-se esse conceito, uma cobertura global da Terra requereria no mínimo cerca de uma dezena de satélites, excluindo os satélites de reserva em órbita. Este seria, em princípio, o sistema a ser utilizado em conjunção com os satélites do Serviço Móvel Marítimo Internacional por Satélite já apreciados no capítulo anterior.

No segundo caso, satélites em órbitas polares, de altitude relativamente baixa, deslocar-se-iam muito rapidamente em relação à Terra, podendo assim ocupar, em pequenos intervalos de tempo, posições muito diferentes e serem observados sucessivamente nessas posições.

Destas duas possibilidades principais, apenas a segunda foi tornada operacional, tendo servido de base ao Sistema TRANSIT, desenvolvido pela Marinha dos Estados Unidos na década de 60. O Sistema TRANSIT foi tornado ostensivo há alguns anos atrás, e os sinais dos seus satélites podem ser utilizados por todos aqueles que assim o desejarem. Os equipamentos de bordo estão sendo comercializados a preços razoáveis e acessíveis para uso geral dos navegantes.

**O Sistema TRANSIT** — Este sistema emprega satélites posicionados em órbitas polares circulares, na altitude de aproximadamente 600 milhas marítimas, pesando cada satélite cerca de 60 kg.

Como o período orbital de cada satélite é de 108 minutos, e tendo em vista que a Terra gira sob o plano deste satélite, cerca de 27° de longitude por órbita, qualquer ponto da Terra pode ser coberto, por um mesmo satélite do sistema, no mínimo duas vezes ao dia. Isto significa que, em termos de navegação marítima, o sistema pode até operar com apenas um satélite. Entretanto, para assegurar a operação do sistema a qualquer hora e sob quaisquer condições de tempo, foram colocados em órbita cinco satélites, cruzando-se nos pólos e igualmente separados no Equador, proporcionando contato em qualquer parte da Terra a cada 90 minutos aproximadamente. Cada satélite circunda a Terra na velocidade tangencial de cerca de cinco milhas marítimas por segundo.

Os satélites são projetados para receber, selecionar e armazenar os dados transmitidos pelas estações terrestres e para retransmitir esses dados a intervalos programados, à medida em que giram em torno da Terra. Tais dados são injetados no satélite, de uma só vez, de modo a durar 16 horas de irradiações consecutivas de dois minutos. Essas irradiações informam ao equipamento do usuário a identidade, a hora e a posição do satélite naquele exato momento. De posse dessas informações, o equipamento de navegação de bordo sabe exatamente onde está o satélite, e este é o primeiro passo necessário para a determinação da posição do observador. Ao mesmo tempo em que está recebendo os dados que descrevem a posição do satélite, o equipamento do observador está também examinando e medindo a variação *doppler*, que é evidente

durante a recepção dos próprios sinais do satélite, permitindo assim localizar o navegante em relação ao mesmo.

O equipamento de bordo efetua as computações necessárias automaticamente e imprime a latitude, a longitude e a hora em questão de minutos, com uma precisão de cerca de, mais ou menos, 0,1 milha, sob quaisquer condições de tempo e em qualquer ponto do globo terrestre.

Os Centros de Comunicações, de Controle e de Computação do Sistema TRANSIT estão situados em Point Magu, Califórnia.

Às estações de Rastreamento, situadas em posições *conhecidas*, rastreiam os satélites que passam e encaminham os dados do rastreamento ao Centro de Computação em Point Magu, onde são utilizados para o cômputo das futuras órbitas. Estes prognósticos orbitais são incluídos nas mensagens de injeção do satélite, preparadas pelo Centro de Computação e enviadas a Estações Injetoras que as transmitem aos satélites, onde ficam armazenados na memória. Os satélites irradiam as suas atuais posições *conhecidas*, enquanto orbitam em torno da Terra. Essas irradiações são captadas por navios em posições desconhecidas. Os equipamentos de navegação de bordo dos navios usam a posição *conhecida* do satélite, acrescida da variação *doppler* da irradiação dele recebida, e determinam sua exata posição.

**Algumas considerações estratégicas** — Como já mencionamos, o Sistema TRANSIT é o único Sistema de Navegação por Satélite disponível no mercado internacional. No futuro, contudo, esperamos que outros sistemas entrem em operação, a começar pelo sistema internacional a ser implantado sob os auspícios da IMCO. Neste futuro, talvez não muito longínquo, pode-se até, por exemplo, pretender que, além da função passiva de permitir o cálculo da posição a bordo, os

Sistemas de Navegação por Satélite venham a desempenhar, ao mesmo tempo, uma função ativa na determinação da posição de todos os veículos, navios e aeronaves que se encontrarem numa determinada área, transmitindo essas posições para Centros de Controle de Tráfego e Centros de Busca e Salvamento. Esses Centros dispõem dos elementos necessários para um eficaz controle da navegação, marítima ou aérea, em amplas áreas do globo terrestre, a fim de salvar a propriedade e a vida humana no mar. E, no Atlântico Sul, não vemos outro país em melhor situação estratégica que o Brasil para receber um desses Centros Mundiais.

Ora, apesar de todo o progresso atual e do futuro ainda mais brilhante que podemos descortinar, uma indagação ainda nos ocorre: terá o Sistema de Navegação por Satélite destronado e substituído completamente os métodos clássicos de navegação? Cremos que a resposta é negativa e que, embora a navegação se tenha adaptado de forma dinâmica à evolução geral dos tempos, o navegador continuará a depender do uso de métodos vários a fim de, por redundância, obter a necessária segurança, característica essencial que se exige de um profissional do mar.

Na situação atual, muito embora o Sistema TRANSIT opere em qualquer local do globo terrestre e sob quaisquer condições de tempo, é lícito que prognostiquemos a sua ponderável vulnerabilidade em caso de guerra limitada ou total, pois que a Marinha norte-americana tem o sistema integralmente sob seu controle. Tal fato poderá levar, por hipótese, a União Soviética a destruí-lo, quando assim for julgado necessário para aquela superpotência mundial. Em se tratando de um sistema ativo, irradiando um campo eletromagnético quase que permanentemente, isto é, a cada dois minutos, e estando si-

tuados os satélites à altitude de aproximadamente 1.000 km, a tarefa de destruí-los se torna extremamente fácil. A este fato devemos acrescentar, ainda, a dependência do sistema de suas estações rastreadoras, injetoras e central, na Califórnia, alvos fixos relativamente fáceis de serem destruídos por uma grande potência mundial como a União Soviética. Caso não seja necessário apelar para o recurso extremo da destruição dos satélites, ou de suas estações terrenas, a simples adoção de medidas de interferência e bloqueio eletrônico muito dificultaria, ou até impediria, a utilização do sistema por parte dos navios que dele dependerem nas áreas marítimas de interesse do inimigo.

No caso de um conflito total ou limitado, teriam os navios de guerra e mercantes, equipamentos de bordo, que utilizariam, como alternativa, em certas áreas marítimas, os sistemas hiperbólicos de navegação, tais como o LORAN e o DECCA ou mesmo o sistema OMEGA, caso as suas potentes estações transmissoras não tenham também sido destruídas.

Nos navios de guerra, de elevado custo e importância capital, os sistemas de navegação inercial, pela sua total independência de fontes externas, apesar do seu custo ainda extremamente elevado, parecem ser a melhor alternativa existente, dispondo de precisão compatível com o sistema por satélite, dentro de certos limites de singradura, em virtude dos erros cumulativos.

Tais considerações devem estar sempre presentes na mente daqueles que têm o privilégio de possuir equipamento de navegação por satélite instalado a bordo, quer seja um navio de guerra como o nosso Submarino "Humaitá", quer seja um moderno superpetroleiro da FRONAPE. É, pois, imprescindível que os Comandantes e Navegadores desses navios estejam sempre preparados, material e psicologicamente, para enfrentar este desafio, porquanto, em caso de uma guerra total ou limitada, a possibilidade de ter de voltar a usar o sextante e o cronômetro pode tornar-se uma cruel realidade.

## Capítulo V

### CONCLUSÕES

Após termos procedido à análise da utilização dos satélites de comunicações e de navegação, bem como temos inferido alguns dos seus reflexos na Marinha do Brasil e na Marinha Mercante Nacional, caber-nos-ia, então, seguindo uma seqüência lógica, a tarefa de sintetizar e integrar as conclusões parciais estabelecidas nos quatro capítulos precedentes em conclusões mais gerais. No entanto, no decurso de todo o trabalho de pesquisa, fomos paulatinamente formando a opinião de que, na realidade, estamos diante de sistemas completamente independentes e com um tênue relacionamento entre si, como por vezes procuramos mostrar. Desta forma, em face desta estanqueidade quase que absoluta dos sistemas em tela, ficamos impossibilitados de tirar conclusões globais, fato este que nos obrigou a extrair e relacionar as conclusões e recomendações de maior relevo dos diferentes sistemas, isoladamente.

É o que faremos em seguida.

**Rede Mundial de Telecomunicações** — A Organização INTELSAT é uma realidade que deverá continuar a contar, cada vez mais, com a participação do Brasil, participação esta que deverá aumentar gradativamente, na medida em que o desenvol-

vimento brasileiro, em compasso com a expansão do nosso comércio exterior, exija o estabelecimento de novos circuitos.

Por outro lado, este espantoso desenvolvimento dos sistemas de telecomunicações espaciais não deve nos conduzir a uma estagnação, nem jamais à eliminação dos circuitos internacionais de cabos submarinos, que deverão ser mantidos e mesmo ampliados, seja pela sua característica de rota complementar nos circuitos de longa distância, seja como rota alternativa nos circuitos convencionais, ou até mesmo como reserva estratégica.

Entretanto, caso um conflito armado, global ou limitado, ocorra, as nossas comunicações internacionais poderão ser interrompidas. O sistema internacional de telecomunicações espaciais poderá ter seus satélites interferidos ou destruídos, e os cabos submarinos correm sempre o risco de serem cortados. Tal interrupção prejudicaria de muito a nossa posição, porquanto nos levaria a uma situação assaz embaraçosa, de parcial isolamento dos grandes centros de decisões mundiais, colocando-nos, deste modo, na condição de meros espectadores, e com bastante atraso, das ocorrências da conjuntura mundial.

Conseqüentemente, a Marinha do Brasil e a Marinha Mercante Nacional devem estar permanentemente preparadas para enfrentar tal eventualidade, com a finalidade de assegurar, por meio do emprego do Poder Marítimo Nacional, o fluxo de material estratégico vital ao país, mesmo na condição de total inexistência de meios de comunicações internacionais.

**Rede Nacional de Telecomunicações —** A integração das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil às regiões mais desenvolvidas do país, por meio do Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite, é um objetivo político-estratégico de extraordinário alcance para o futuro do Brasil na sua vocação de grande potência.

A ocupação, ainda nesta década, de um arco na órbita equatorial, pela colocação em órbita de satélites geoestacionários, proporcionará ao Brasil, indubitavelmente, uma posição que lhe permitirá o desempenho, em futuro não muito longínquo, de um papel preponderante no cenário geopolítico da América do Sul.

**Serviço Móvel Marítimo Internacional por Satélite —** Quaisquer que sejam as decisões a serem tomadas por conferências convocadas pela IMCO, com o propósito de estabelecer um Serviço Móvel Marítimo Internacional por Satélite, seja vencedora a versão do satélite exclusivo, seja escolhida a alternativa do satélite de múltiplas finalidades, não resta a menor dúvida de que a humanidade será a grande beneficiada, pela contribuição que o novo serviço deverá trazer para a salvaguarda da vida humana e propriedade no mar, além dos aprimoramentos que deverá propiciar à segurança da navegação.

Na hipótese de ser criada uma nova organização intergovernamental para administrar o novo serviço, a participação brasileira deverá ser, talvez, equivalente à nossa participação no Acordo da INTELSAT, porquanto, na próxima década, estaremos com uma Marinha Mercante da ordem de dez milhões de toneladas, ocupando um lugar de muito destaque na frota mercante mundial, isto é, entre os dez maiores países do mundo em tonelagem bruta total.

**Navegação por Satélite —** A vulnerabilidade dos sistemas de navegação por satélites nos leva a pensar seriamente na instalação de sistemas de navegação inercial, como alternativa dos sistemas de navegação por satélite, nos navios de guerra de elevado custo e de importância capital para a nossa Marinha. Isto, na hipótese dos preços dos equipamentos disponíveis no mercado internacional se tornarem mais acessíveis.

Como medida complementar, se encara a questão sob o ponto de vista estratégico-militar, a desvantagem da vulnerabilidade dos sistemas de navegação por satélites, se confrontada com a inestimável vantagem dos sistemas de navegação inercial, recomendaria a elaboração de um estudo da viabilidade de desenvolvimento, na indústria nacional, de um sistema de navegação inercial, mesmo sem contar com o grau de precisão e a sofisticação dos equipamentos existentes nas nações mais desenvolvidas. Em caso de êxito, tal sistema, poderia vir a ser fabricado em escala, a fim de equipar os navios capitais da frota mercante nacional.

## BIBLIOGRAFIA

1. BOCAIUVA, Joaquim Manoel Vasconcellos. *De como o satélite artificial apareceu e atuou sobre o progresso da humanidade*. Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 1971.
2. BRASIL, Ministério das Comunicações. Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. — EMBRATEL. *Proposição de Projeto — 1974 — Utilização de Terminais Satélites para Tráfego Nacional — Revisão 2*. Rio de Janeiro, 1974.
3. . Ministério das Comunicações — Secretaria-Geral. *Considerações sobre um Sistema Doméstico de Comunicações por Satélites para o Brasil*. Brasília, 1974.
4. . Ministério das Comunicações — Telecomunicações Brasileiras S.A. — TELEBRÁS — *Anteprojeto do Sistema Doméstico de Comunicações por Satélite*. Brasília, 1973.
- 5, . Ministério da Marinha. Escola de Guerra Naval. *Guia para elaboração de Testes*. Rio de Janeiro, 1970.
6. . Ministério das Minas e Energia. Petrobrás. Frota Nacional de Petroleiros. *Navegação por Satélite*. Rio de Janeiro, 1972.
7. BRITO, J. Soeiro de. *Evolução recente dos métodos de navegação — Da navegação estimada à navegação por satélite*. *Anais do Clube Militar Naval*. Lisboa, CI (4 a 6): 283-298, abr.-jun. 1971.
8. CÂMARA, Ibsen de Gusmão. *Influência da Evolução da Ciência e da Tecnologia sobre a Estratégia*. Conferência na Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 12 jul. 1974.
9. CORSETTI, Hygino Caetano. *As Comunicações no Brasil*. Conferência na Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 28 jun. 1972.
10. COURTEIX, Simone. INTELSAT ET INTERPOUTNIK — Accords relatifs à L'exploitation commerciale des satellites de télécommunications. *Notes et Études Documentaires* Paris, No. 4058-4059, jan. 1974.
11. DOUCHERTY, Jojn J. The Communications Satellite "A faint flutter of wings". *U.S. Naval Institute Proceedings*, 94 (6): 36-45, jun. 1968.
12. DURANT, III, Frederick C. "Space exploration". In: — *Encyclopaedia Britannica*, 200 th Anniversary Edition 1971, 20 (n) 1040-1066.
13. FENTON, Robert E. IMCO Activity in Maritime Satellites. *U.S. Coast Guard Magazine*, Washington 163-66 — ago. 1973.
14. GEOFFROY, Augusto Cesar. *Sistemas Internacionais de Comunicações*. Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 1973.
15. GREENWOOD, Ted. *Reconnaissance, Surveillance and Arms Control*. Adelphi Papers n.º 88, London, The International Institute for Strategic Studies, 1972.
16. INTELSAT. *Intelsat System Status Report, April, 1974*. s.l., Communications Satellite Corporation, Director, Analysis and Traffic Division, 1974.
17. JASTROW, Robert. *Artificial Satellites and the Earth's Atmosphere*. San Francisco, W.H. Freeman and Co., 1959.
18. LEANDRO, Jaime de Oliveira. Métodos modernos de radiocomunicações marítimas por Satélites. *Anais do Clube Militar Naval*. Lisboa, CI (4 a 6): 359-91, abr., jun. 1971.
19. MACHADO, Wilson. O Satélite Doméstico de Telecomunicações e a Viabilidade de sua Implantação no Brasil.

- A Defesa Nacional*. Rio de Janeiro, 652 (n): 107-20, nov.-dez. 1973.
20. MANNING, Larry C. Speed Communications. *U.S. Coast Guard Magazine*, Washington, 167-73, ago. 1973.
21. MOURA, Hélio G.R. *Subsídios essenciais à Exposição Escrita*. Rio de Janeiro, Escola de Guerra Naval, s.d.
22. NAÇÕES UNIDAS. Inter-Governmental Maritime Consultative Organization. *Panel of Experts on Maritime Satellites — 4th session — Report to the Maritime Safety Committee*.
23. OLIVEIRA, José Maria Couto de. *Sistema de Satélite Doméstico de Telecomunicações — Considerações sobre a sua utilização pelo Brasil*. Rio de Janeiro, — ORTTAG — Organização Técnica de Taquigrafia e Gravações Editora, 1973.
24. RAMOS, José Maria Nogueira. *Aspectos atuais das telecomunicações no exterior e reflexos no Brasil*. Rio de Janeiro, Companhia Brasileira de Artes Gráficas, 1973.
25. ROBINS, W.P. *Communication via geostationary satellites — The proposed European System*. GEC Journal of Science & Technology, London, 40 (1): 2-9, 1973.
26. RYAN, Hewson A. *Satélites sobre a América Latina — C.I.D. Departamento de Estudos, Seção III, Curso VIII, Manual Semanal, 7.ª Semana*, Washington, mar. 1969.
27. SCHRAMM, Wilbur — *Satellites de Télécommunications pour l'éducation, la science et la culture. Études et documents d'information*, UNESCO, Paris, 1968.
28. STANSELL, Jr. Thomas A. *Extended Applications of the TRANSIT Satellite Navigation System*, Torrance, California, Magnavox Research Laboratories, 1971.