

# Uma Política Para a Ciência e Tecnologia, Tendo em Vista o Desenvolvimento e a Segurança Nacional

*Trabalho desenvolvido por um grupo  
de estudo da ADESG dirigido pelo Prof.  
Antonio Aureliano Chaves de Mendonça  
em 1971.*

## INTRODUÇÃO

"Vivemos na era da Ciência...

O mundo atual é modelado, em todos os domínios, por inumeráveis técnicas resultantes das descobertas científicas.

A ciência é uma das manifestações mais características e mais notáveis de nossa época e de nossa civilização.

Cada país recenseia ansiosamente seus laboratórios, seus pesquisadores e seu prêmio Nobel científico, pois as nações compreenderam, de repente, que o destino delas está ligado às descobertas e às realizações de seus cientistas e técnicos. Mas o mecanismo desta ligação permanece, para muitos, bastante obscuro e misterioso."

Tivemos, até aqui, as palavras introdutórias do excelente trabalho de Vladimír Kourganoff, "A Pesquisa Científica".

"Vivemos na era da Ciência..."

O que isso significa? Quais as características, problemas e tendências dessa era? Qual será, se vivemos numa era de ciência, onde as nações compreenderam que a sobrevivência delas está intimamente ligada à ciência e à tecnologia, a melhor política de um governo a ser adotada para com esse binômio ciência-tecnologia, que objetive um não menos importante binômio, desenvolvimento-segurança?

Essas são apenas algumas das perguntas que tentaremos, neste breve estudo, analisar, ou talvez apenas abordar sob um ou outro aspecto, já que respostas definitivas só poderão ser dadas pelos órgãos de competência técnica, como o Conselho Nacional de Pesquisas, as universidades e as instituições de ensino e pesquisa, em estreita colaboração com a indústria e todos os órgãos do governo.

## I — UMA ERA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Uma das manifestações mais características e mais notáveis do nosso tempo é a ciência, dissemos há pouco. E nessa manifestação, é a rapidez das mudanças, que a ciência e a tecnologia sofrem e determinam, o elemento que mais afeta o homem e o seu destino.

Nas primeiras culturas humanas essas mudanças eram tão lentas, que chegavam a passar despercebidas. Eram necessários milênios para que as transformações da humanidade pudessem ser sentidas. Há cinquenta anos o século era a melhor medida de tempo para a apreciação da evolução cultural da humanidade. Hoje, falamos em décadas, anos, para melhor podermos acompanhar o ritmo cada vez mais acelerado da humanidade atual.

Sir Julian Huxley, num excelente artigo, "The Crisis in Man's Destiny", lembra-nos que os indivíduos humanos, por causa da rapidez espantosa das transformações dos dias de hoje, têm que fazer drásticos ajustes, de toda ordem, no pouco tempo de curso das suas vidas. E pergunta, então, Huxley: "Para onde estamos sendo levados? Mudança é sinônimo de progresso? Há alguma direção principal a ser definida no momento com relação à vida e às atividades humanas?" E a essa última pergunta, talvez a mais crucial, a resposta de Huxley é "não". E para entender o que ele chama de "Crise no Destino do Homem" — a explosão populacio-

nal, os aglomerados urbanos, a exploração descontrolada dos recursos naturais, a poluição, a destruição da natureza, o desequilíbrio entre ciência e tecnologia, o abismo existente entre as nações desenvolvidas e as em desenvolvimento ou até subdesenvolvidas — Huxley nos convida, com a autoridade de um grande evolucionista, a encarar e examinar esses problemas sob o ângulo de uma grande perspectiva, talvez a mais longa de todas, a perspectiva da evolução, cujo processo teve início, no nosso planeta, há cerca de cinco bilhões de anos.

De fato, somente essa longa perspectiva da evolução, e particularmente a da evolução do homem a partir do momento no qual passou a ser humano, pode oferecer-nos alguma luz para a compreensão desta era de ciência e tecnologia, uma vez que ela é o fruto da evolução cultural da humanidade.

Atenderemos ao convite de Huxley, pelo menos em parte, uma vez que não abordaremos todos os aspectos possíveis, ou tampouco começaremos o exame a partir da formação do nosso planeta. Apenas mostraremos alguns dados sobre o crescimento científico a partir de 1665, que serão suficientes, temos certeza, para caracterizar o momento presente como um momento de ciência e técnica.

O acervo de conhecimentos científicos vem se quintuplicando a cada geração, a partir de meados do século XVII.

O número de cientistas que existia no mundo por volta de

1940 era de 1.000.000. Hoje, trinta anos depois, o mundo conta com cerca de 6.000.000 de cientistas, o que significa dizer que somos contemporâneos de mais de 90% de todos os cientistas que já existiram no mundo até ao dia de hoje! A perspectiva desse exército, para o fim deste século, aponta cerca de 40.000.000 de cientistas!

Em 1665, "The Philosophical Translations of The Royal Society" era a única publicação científica reconhecida em todo o mundo. Em 1750 já era de dez o número de publicações que circulavam no mundo científico. Dois séculos depois, em 1865, o número de revistas e jornais científicos tinha crescido para 1.000, para atingir hoje, três séculos depois da primeira publicação, um número superior a 50.000, o que vale dizer, cerca de 5.000.000 de trabalhos científicos publicados anualmente!

Não são necessários, certamente, mais números. Basta lembrarmos que a esses dados correspondem outros, não menos astronômicos, com relação aos laboratórios, instituições de pesquisas, universidades, indústrias, associações e congressos científicos, entidades de proteção à ciência e fundos monetários; enfim, toda uma complexa estrutura para manter a imensa atividade científica e tecnológica atual. E somente assim o nosso quadro estará completo: o nosso tempo presente é caracterizado pela presença constante da ciência e da tecnologia em nossas vidas.

Portanto, justifica-se plenamente que qualquer governo, em

qualquer nação do mundo, tenha preocupações básicas para com a ciência e a tecnologia. Nenhuma nação do mundo, desenvolvida ou em vias de desenvolvimento, pode ficar à margem de uma das características mais notáveis da atividade humana de todos os tempos: a explosão científica e técnica, que embora geradora também de problemas e muito longe de ser miraculosa, é um produto natural do processo de evolução cultural do homem, portanto, parte do homem, enquanto humano e criador, enquanto inquieto na busca de melhores soluções para melhores dias.

## 2 — CIENCIA-TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO- SEGURANÇA

Após uma tentativa de caracterização do tempo presente como sendo um tempo de desenvolvimento científico e técnico, passaremos a tratar de alguns aspectos, aparentemente isolados, contrastantes, numa tentativa, agora, de relacionar o binômio ciência-tecnologia com o binômio desenvolvimento-segurança, e assim ter os subsídios necessários para algumas propostas práticas, que visem a adoção de uma política para a ciência e a tecnologia, que seja também voltada para o desenvolvimento e a segurança da nação.

1. Desenvolvimento é hoje palavra-chave para a aproximação dos problemas contemporâneos. Propor, portanto, uma política a ser adotada para a ciência e a tecnologia, transformou-se em matéria de alta prioridade. Não

se obtém desenvolvimento sem uma política que estabeleça a maneira de se executar os passos necessários.

Mas, falemos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia no sentido de promover condições para a realização do homem integral, do homem em sua plenitude, o que significa uma política que coloque os frutos da ciência e da tecnologia a serviço da promoção humana. Levando-se em consideração a neutralidade da ciência e da tecnologia, é preciso estar alerta ao fato de que a utilização que fazem os homens de suas descobertas e invenções implica, sempre, em uma política que é adequada ou não aos homens de determinada época. Sempre houve uma política, uma ação coordenadora em todos os setores da atividade humana. Isso equivale a dizer que a ciência ou a máquina não escravizam o homem; mas sim que alguns homens, exercendo esta ou aquela política de ação em relação a seu material científico e tecnológico, escravizaram ou promoveram os seus semelhantes.

Em face dos notáveis progressos alcançados nos campos mencionados, somos obrigados a concluir, por experiência, que o poder do homem ampliou-se assustadoramente em nossos dias — o que equivale a dizer — poder para destruir ou criar, para escravizar ou promover.

Esta discussão reveste-se, então, da maior importância; ou, sem exagero, podemos afirmar que é vital, intransferível. Por razões óbvias e amarga experiência es-

tamos sendo levados a compreender, cada vez com mais clareza, que desenvolvimento não se alcança sem uma sábia política exercida com firmeza e atenção a essas dimensões mencionadas. Uma nação que não vence e controla os seus pontos de estrangulamento e impasse, não pode alcançar o seu desenvolvimento.

Os exemplos negativos das maiores potências do mundo contemporâneo são bastante elucidativos no sentido de indicar o que não devemos entender como sábia política científica. Tanto os Estados Unidos como a União Soviética criaram situações internas e próprias — embora diferentes em alguns sentidos — que se tornaram totalitários, empregando-se o termo no sentido que lhe empresta Norman Muller.

No caso da União Soviética, o diagnóstico parece mais fácil de ser destacado: o burocratismo soviético não pode permitir o fluxo livre do pensamento humano que não concorde com a "ortodoxia marxista", que se tem tornado totalitária e aprisionante.

Em relação aos Estados Unidos, o sistema educacional é ainda proibitivo a certas camadas, e o que é pior — o sistema de fundações tem determinado, como aponta Wernes Stark — o tipo de pesquisa a ser feita. Isto é, todo mundo é livre para pesquisar o que deseja, mas não há um arcabouço que proporcione mais responsabilidade do que isto. A eficiência, no sentido da produtividade, torna-se sufocante e as pesquisas ultra-especializadas terminaram por tornar a cultura

americana "inerte e vulgar", nas palavras do ilustre pensador Reinhold Nieburr, ao analisar a responsabilidade dos Estados Unidos na crise mundial.

E a ênfase excessiva — porque não controlada — em alguns aspectos da ciência, não foi suficiente para impedir uma das maiores explosões de violência de toda a sua história. As chamadas minorias estão protestando e de forma tão violenta, que transformaram o formidável parque industrial e paradoxalmente a nação mais livre (ou uma das mais) do globo, num palco de turbulências.

2. O extraordinário progresso da ciência moderna não deixou também de causar impacto nos campos da teoria e prática econômicas.

No século passado, durante o período de formação e consolidação da Ciência Econômica, os economistas, de modo geral, só reconheciam a existência dos três fatores clássicos de produção: terra, trabalho e capital. Mas, no decorrer do século XX, generalizou-se, rapidamente, o consenso de que era necessário incluir um quarto fator — a capacidade ou iniciativa empresarial — a fim de melhor descrever, explicar e prever os fenômenos econômicos. Antes mesmo do início da famosa "revolução keynesiana", os trabalhos pioneiros de Schumpeter já apontavam esse caminho.

A crise econômica de 1929, a Segunda Guerra Mundial e os graves problemas sociais que

passaram a marcar sensivelmente o mundo contemporâneo após 1945, contribuíram ainda mais para estimular a intervenção estatal na economia e realçar o papel do empresariado. Este último passou a ser cada vez mais estudado, a partir de múltiplos pontos de vista: econometria, cibernética, pesquisa operacional, as análises renovadoras dos sistemas econômicos contemporâneos da autoria de Burnham, Arom e Galbraith. Todos esses fatores vieram abalar velhas teorias de crescimento e forjar novas concepções, em que o papel dominante fica reservado à ciência e à tecnologia.

Para o caso particular dos países em desenvolvimento, há evidência crescente de que o processo de desenvolvimento vai tornando-se menos um esforço de acumulação de capital que de acumulação de informações. Ou, em outras palavras, há que se cuidar não apenas da expansão de capital, em termos quantitativos, como também em termos qualitativos, ou seja, tecnologia.

Parece-nos desnecessário apontar a tecnologia como fator de desenvolvimento; o que importa é insistir na sua importância vital, maior talvez do que todos os outros fatores de produção. Foi a partir da obra clássica de W. Arthur Lewis, "The Theory of Economic Growth" publicada em meados da década de 50, inaugurando os estudos modernos sobre crescimento e desenvolvimento, que se passou a enfatizar o papel primordial da ciência e tecnologia no desenvolvimento,

notadamente nas áreas da agricultura, da indústria e da administração. Finalmente, foi Arom quem realçou o fator ciência-tecnologia, ao afirmar, com extrema propriedade, que a chave da história econômica contemporânea é o progresso técnico e que este pode ter lugar tanto em regime capitalista como em regime socialista, duas modalidades diferentes da mesma espécie de transformação, a sociedade industrial.

3. Com respeito ao papel que a ciência e a tecnologia vêm tendo para a segurança das nações, basta, talvez, lembrarmos aqui alguns trechos de J. B. Cennant, quando analisa a ciência e a tecnologia no período de 1940 a 1950, no seu precioso livro, "Modern Science and Modern Man": "Na ocasião de nossa entrada na Primeira Guerra Mundial, um representante da American Chemical Society procurou o Secretário da Guerra, Newton Baker, oferecendo-lhe os serviços dos químicos no conflito. O Secretário agradeceu, pedindo-lhe que voltasse no dia seguinte. Ao voltar, foi-lhe dito pelo próprio Secretário que, embora apreciando a oferta dos químicos, considerava-a desnecessária porque, examinando o assunto, descobriu que já dispunha de um químico no Departamento da Guerra".

"Por volta de 1940, a cena tinha-se alterado completamente. A ciência penetrara na indústria e tardiamente, mesmo nos Estados Unidos, a indústria tinha caminhado para a ciência. "... Os grandes laboratórios de pesqui-

sas da General Electric, Bell Telephone e da Du Pont podem ser mencionados como exemplos. Dessa maneira, quando na Segunda Guerra Mundial, os tecnólogos vieram a ser mobilizados para auxiliar as forças armadas, não poderia haver dúvida de que os cientistas, na sua qualidade de cientistas, viriam a ser chamados pelo governo."

"Do fim da Primeira Guerra Mundial ao início da Segunda, as relações entre a ciência e a indústria modificaram-se rapidamente nos Estados Unidos. O desenvolvimento da bomba atômica apenas demonstrou ao público o que já era conhecido por muitos industriais, isto é, que os cientistas se tinham tornado inventores."

4. No campo da saúde, a técnica está alcançando resultados magníficos. Hoje, as investigações científicas procuram, através de técnicas previamente pesquisadas, aplacar a fúria de epidemias e patologias que o mundo de hoje modificou ou complicou em suas formas primitivas. Se a pesquisa começa nas raízes puras das condições patológicas, é possível que as suas formas modernas possam ser combatidas. A pesquisa é, então, altamente relevante para a solução de problemas da saúde humana.

Os computadores, símbolo do mundo moderno, também estão a serviço da saúde. A Organização Mundial de Saúde — OMS, já os possui. No futuro teremos, sem sombra de dúvida, o médico eletrônico a serviço da humanidade. Analisando os sintomas dos

pacientes, os computadores qualificarão as doenças e farão as suas receitas médicas. É a técnica em favor do próprio homem, de sua saúde física e mental.

A fabricação de órgãos humanos artificiais está na ordem do dia do avanço tecnológico — tendões de silicone, ossos metálicos, artérias de dacron, lírios de cerâmica e o uso salvador, *in extremis*, do rim artificial. Os aparelhos tipo coração, pulmão, nas cirurgias cardíacas permitiram o rápido progresso neste campo ao substituir a circulação e a ventilação pulmonar com a técnica de operar a coração aberto, vazio e parado. O coração artificial é, praticamente, uma realidade.

E o que dizer da genética e da evolução? Talvez basta dizer que os homens de ciência estão no limiar do controle genético e evolucionário, o que vale dizer, no controle da própria vida, o que certamente terá impactos dramáticos e fascinantes sobre toda a humanidade.

5. Alguns educadores apontam o nascimento verdadeiro da educação científica no período de 1940-45. Mas foi somente no ano de 1957, após o lançamento do primeiro satélite artificial da terra, o Sputnik I, pelos soviéticos, que uma grande nação, os Estados Unidos, sacudidos pela surpresa de não terem sido os primeiros a realizar tal feito histórico, que teve início uma verdadeira revolução na educação, particularmente na educação científica.

Tal fato, que exigiu reformulações filosóficas, muito esforço e

principalmente muito dinheiro, foi o agente de uma torrente de reformulações curriculares, das quais citaremos apenas algumas: Elementary Science Study — ESI, Earth Science Curriculum Project — ESCP, Biological Sciences Curriculum Study — BSCS, Chemical Educational Materials Study — CHEM Study, Physical Sciences Study Committee — PSSC. Esses projetos já foram ou estão sendo traduzidos e adaptados, ao lado de outros projetos europeus, na quase totalidade das nações do mundo, causando uma verdadeira revolução na concepção e na forma de educação científica. O Projeto BSCS, só para dar um exemplo, encontra-se desenvolvido em mais de 40 nações.

Talvez possa parecer exagero, mas trata-se de uma opinião corrente entre muitos educadores norte-americanos, o dizer que os Estados Unidos conseguiram colocar o pé na lua antes que os soviéticos, graças a essa enorme conjugação de esforços na direção da educação científica, que teve também um enorme impacto sobre a mentalidade e a opinião do povo em geral. De qualquer forma, tivemos aqui um excelente exemplo de como a ciência e a tecnologia tiveram impacto sobre a educação e esta sobre aquela.

### 3 — CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

Tendo desenvolvido alguns aspectos do relacionamento entre ciência-tecnologia e desenvolvimento-segurança, parece-nos pro-

pício, neste momento, sugerir alguns pontos práticos, concretos, que possam servir de subsídios para uma política de governo com relação à ciência e à tecnologia visando o desenvolvimento e a segurança do Brasil.

Tendo em vista que as "Metas e Bases para a Ação do Governo" prevêem o seguimento do processo científico e tecnológico nacional, numa participação íntima com o processo industrial, bem como a solução de problemas tecnológicos brasileiros, com a devida adaptação da tecnologia importada às condições nacionais; e tendo em vista, também, que temos um Conselho Nacional de Pesquisas — CNPq, que é órgão da Presidência da República, propomos:

1. que seja o CNPq o órgão técnico e encarregado de propor uma sistematização da ciência e da tecnologia brasileiras;
2. que por decorrência dessa competência, seja também o CNPq o órgão de controle e orientação da ciência e da tecnologia brasileiras;
3. que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no Brasil seja um desenvolvimento harmônico, com equilíbrio entre as ciências humanas, exatas, sociais e biológicas;

4. que seja traçada uma política em relação ao Homem de Ciência, visando todas as suas aspirações, que além de humanas, naturais, são universais, e portanto válidas em qualquer tempo e lugar.

## CONCLUSÃO

No seu discurso perante um grande e representativo número de cientistas de toda parte do mundo, nas comemorações do centenário da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, o ex-Presidente John F. Kennedy lembrava, em 1963, o que disse certa vez o grande Marechal francês, Lyautey, ao seu jardineiro: "Plante uma árvore amanhã." "E o jardineiro respondeu:" Mas ela não dará frutos, senão daqui a cem anos." "Nesse caso", disse o Marechal ao jardineiro, "plante uma árvore hoje à tarde." "É assim", disse Kennedy aos cientistas presentes, "que eu sinto o seu trabalho."

Nós, semelhantemente, mas com confiança, diremos hoje, que o Brasil precisa plantar a árvore da ciência e da tecnologia, não amanhã, mas nesta noite; e que seja uma árvore voltada para o homem, o nosso homem, pois que "a nossa responsabilidade, professores e cientistas, não é para com a ciência, mas para com o homem, que precisa da ciência.

NR — O Grupo de estudo do presente trabalho, além do chefe já citado, era constituído dos seguintes membros: diplomata Arthur Viváqua Corrêa Meyer; Senadores Benedito Vicente Ferreira e Fausto Gayoso Castello Branco; Deputados Francisco Guimarães Rollemberg e Lizânias Dias Maciel; Dr. Gonçalves Pinto de Magalhães; Prof. José Maria Gonçalves de Almeida Junior.