

CIÊNCIA E SOCIEDADE

Temas e Debates

VOLUME II

Nº 5

SOBRE O PLANO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

- Conferências Realizadas em Brasília de 29 a 30 de Agosto de 1973, sob os Auspícios da Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara dos Deputados -

PESQUISA E UNIVERSIDADE

Carlos Chagas Filho

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

Av. Wenceslau Braz, 71

RIO DE JANEIRO

1973

NOTA DO EDITOR

"E mesmo quando conseguem estabelecer formulações científicas ou teorias a partir de seus experimentos demonstram uma disposição intempestiva e prematura para se voltarem para a prática. Procedem dessa forma não apenas pela utilidade e pelos frutos que essa prática propicia como também para obter uma certa garantia de que não serão infrutíferas as investigações subsequentes e ainda para que suas ocupações sejam mais reputadas pelos demais". FRANCIS BACON.

Do NOVUM ORGANUM de Bacon aos volumosos digestos governamentais e à copiosa literatura publicada nos anos recentes, o elenco de motivos para a orientação da pesquisa científica e suas aplicações em direção à produção de utilidades enriqueceu-se consideravelmente. Entre outras razões, essas atividades desenvolver-se hoje por intermédio de comunidades de apreciáveis dimensões e incluem numerosos projetos que representam investimentos vultosos se comparados a outros que apresentam o atrativo do retorno mais ou menos imediato.

A desmobilização progressiva do aparato da guerra fria, bem como os objetivos atingidos nos desenvolvimentos de artefatos bélicos e a consequente incorporação dessas atividades em organismos diretamente subordinados à tecnologia da Defesa, afrouxaram parcialmente os superiores argumentos de segurança, desmontando a base psicológica sob a qual a economia da produção científica se estabeleceu no pós-guerra. Nos países do mundo desenvolvido procedeu-se então a uma reformulação dessa economia, visando a formas de produção científica capazes de garantir a criação de valores novos em termos competitivos ou acomodáveis com outros setores, particularmente aqueles ligados ao provimento de necessidades sociais que ascenderam em relevância no curso de cristalização da "détente".

Nos países em desenvolvimento os reflexos dessa movimen-

tação adquirem matizes dramáticos, os problemas novos alinhando-se paralelamente àqueles cujo atrazo se busca vencer, em meio a demandas mais conspícuas e urgentes, manipuladas com metodologia incomparavelmente menos eficaz que a disponível nos países desenvolvidos. Vez por outra se alçam as vozes radicais proclamando a inutilidade dos esforços invertidos em setores da pesquisa científica mais distantes da ação prática, alternando-se aos reclamos, aparentemente menos céticos mas equivalentes em resultados, dos que pretendem deslocar toda a atividade de pesquisa científica para os problemas de interesse nacional. Inquestionavelmente um dos problemas do interesse nacional é o da opção entre o reconhecimento da pesquisa em todos os níveis e formas como necessária ao desenvolvimento autônomo, e a supressão daquelas áreas que não informam de maneira tangível a prática corrente, por onerosas, supérfluas ou injustas. Qualquer dos caminhos inclui ainda problemas delicados de dimensionamento e articulação dos diferentes setores entre si e com a produção social, bem como sobre as formas de organização mais propícias ao seu florescimento.

Dentro desse quadro tão delicado quanto assombrado por incertezas e colocações arrojadas é aprovado o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico 73/74 (PBDCT) e o Decreto nº 70.000, dispondo sobre suas diretrizes, execução e controle. Iniciativa cujo mérito só se pode revelar ao longo do processo de implementação, sua importância ressalta, entretanto, desde já, pelo que representa como tomada de posição, proposta de caminhos e canalização de debates.

A Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara Federal de Deputados, em singular demonstração de sensibilidade e entendimento de suas responsabilidades e atribuições, houve por bem convocar a presença de alguns nomes dos mais expressivos do planejamento e da pesquisa científica deste país para ouvi-los e discutir com eles as palpitantes questões suscitadas por aquelas medidas. A acolhida calorosa e interessada dispensada pelos parlamentares aos conferencistas e demais convidados garantiu o sucesso daquela reu-

nião, compondo o clima da mais sincera cordialidade e contestação construtiva com que se desenvolveram os trabalhos; não fora a iniciativa em si, daquela promoção, já exaustiva de nossa apreciação e agradecimento, encontraríamos melhores palavras para registrar profundo reconhecimento e apreço pela forma com que nossas vozes foram recebidas.

As personalidades e realizações dos conferencistas, Dr. JOSÉ PELUCIO FERREIRA, Prof. CARLOS CHAGAS FILHO, Prof. HERVASIO G. de CARVALHO, Prof. JACQUES DANON, são bem conhecidas pela comunidade científica, dispensando a inclusão nesta publicação de seus perfís, traçados brilhantemente naquela oportunidade pelos Srs. Deputados ADHEMAR DE BARROS FILHO, NINA RIBEIRO, AURELIANO CHAVES e LUIZ GARCIA, respectivamente. Tampouco estamos incluindo os iluminantes debates que se travaram após cada conferência, para reduzir a extensão dos textos a limites compatíveis com a pronta divulgação das idéias centrais dos expositores. Os anais daquelas sessões estão sendo publicados pela Câmara de Deputados e contem o registro completo das reuniões.

Os textos foram compilados a partir das traduções das notas taquigráficas, gentilmente cedidas pelo Sr. Presidente da Comissão de Ciência e Tecnologia, Deputado FAGUNDES NETTO. O estilo comunicativo e informal das exposições orais, aliado às imperfeições naturais dos registros taquigráficos tornam extremamente penosa a tarefa de adaptação dos textos para a linguagem escrita. Nem todos puderam ser revistos pelos autores e mesmo os que o fizeram foram gentis ao ponto de atender nosso pedido de não reescrever toda a matéria para evitar maiores delongas em sua divulgação. As impropriedades residuais ocorrendo nesses textos correm, assim, por conta exclusiva das pressões editoriais.

Associando-nos, com a divulgação destas notas, à feliz iniciativa da Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara Federal / de Deputados acreditamos estar contribuindo para a colocação própria de tantos problemas que afligem a comunidade científica brasileira neste momento, a administradores e planejadores da pesquisa.

Ciência e Sociedade - Volume II - Nº 5

PESQUISA E UNIVERSIDADE

Carlos Chagas Filho
Centro de Ciências Biomédicas da U.F.R.J.
Rio de Janeiro, Brasil

O Sr. CONVIDADO (CARLOS CHAGAS FILHO) - Sr. Presidente, Sr. Vice-Presidente, Deputado Nina Ribeiro, Srs. Deputados, minhas senhoras, meus senhores, desejo, inicialmente, agradecer o honroso convite que me trouxe a esta tribuna e felicitar a Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara dos Deputados, pela iniciativa de trazer a debate público figuras como as que aqui estiveram e que ainda virão, como Jacques Danon, Hervásio Guimarães de Carvalho e o economista José Pelúcio. Somente devido à generosidade da Comissão é que posso estar aqui presente.

Quero dizer que esta sessão me recorda passado não muito distante quando, em 1967 fui chamado à Comissão Mixta de Ciência e Tecnologia do Congresso Norte-Americano, composta de membros da Casa de Representantes e do Senado, com participação maior dos Deputados - para debater tema bastante semelhante ao que quero desenvolver - o da ciência e desenvolvimento - seja, o do fomento da ciência nos países em desenvolvimento.

Para abordar este tema gostaria de definir o que chamo de "ciência" e o que é "pesquisa científica".

A minha definição de ciência é a seguinte: ciência é a busca do saber, isenta de toda injunção política, econômica, filosófica e religiosa, com o objetivo de satisfazer a curiosidade natural do homem, ou então a conquista de elementos necessários ao seu bem-estar espiritual, moral e material.

A primeira parte corresponde à aventura do espírito, como a chamava Henri Poincaré. A busca de vantagens de ordem material corresponde à distorção do pensamento baconiano, tal como é feito hoje na era tecnológica e, particularmente, na civilização de consumo em que vivemos.

A pesquisa científica é o mecanismo operacional desta busca de conhecimentos.

A grosso modo podemos dividir a pesquisa científica em quatro grandes categorias: a pesquisa fundamental pura; a pesquisa fundamental orientada; a pesquisa aplicada médica, tecnológica ou industrial; e o chamado desenvolvimento operacional.

Todas elas terão, como veremos, o seu lugar na Universidade.

A minha definição de ciência é abrangente. É, de certo modo, pouco aceita pelos cientistas ortodoxos, como dizia Warren Weaver, da Fundação Rockefeller, os "cientistas do caixote negro". Ela compreende a ciência quantificada, ou que se procura quantificar, na qual se situam as ciências exatas e naturais, as ciências abstratas e uma parte das ciências chamadas humanas, aquelas que têm a tendência à obtenção de métodos quantitativos, sejam as ciências sociais e humanas, chamadas nomotéticas, caracterizadas todas principalmente, pela falta de interação entre o pesquisador e o objeto da pesquisa, embora não possamos negar que o pesquisador tenha tendências apriorísticas quando realiza qualquer observação.

Compreende a definição também as chamadas Ciências da Relação, entre as quais se colocam muitas das Ciências Humanas - a

Psicologia, por exemplo, a Psicanálise, e a Sociologia, em parte - nas quais há interação muito nítida, com retroação do fenômeno observado sobre o pesquisador. A interação, aí, se faz nos dois sentidos, e é muito difícil haver isenção absoluta no tocante às condições impostas à pesquisa. Temos ainda as chamadas Ciências da Interpretação, nas quais o pesquisador participa por um processo de elaboração próprio, já que os dados sobre os quais ele trabalha lhe vêm através de intermediários. É o caso da Antropologia Social, em certas condições da Ciência Política, da Ciência Histórica, da Crítica, principalmente da Crítica Literária Histórica, em que não só há tendência interpretativa própria do pesquisador, sendo os da dos com os quais trabalha coligidos por terceiros, como também por processos de perquirição, não utilizados na Ciência quantitativa, ou com tendência à quantificação.

Voltando, agora, à pesquisa na Universidade. Para mim, portanto, o que importa não é somente a pesquisa de laboratório, a pesquisa das Ciências Exatas e naturais, a pesquisa quantificável, mas a pesquisa que se realiza em todos os setores do conhecimento. É sob este prisma que devemos analisar o problema, e não nos limitarmos - o que seria muito mais fácil para mim, que sou homem de laboratório - às condições de pesquisa quantitativa. Como acentuarei, se indicarmos a categorização da pesquisa científica naqueles 4 itens sobre os quais vou deter-me um instante, vemos que também podem participar - e os exemplos seriam numerosos - da atividade universitária. A pesquisa fundamental pura é aquela que busca o cohecimento sem pretender nenhum resultado objetivo, concreto, real, prático, a qualquer tempo. É a aventura do conhecimento. Comparei-a, uma vez, ao navegador que sai barra a fora singrando os mares da aventura, sem destino, sem rota, escolhendo seu próprio destino. A pesquisa fundamental orientada usa os mesmos métodos da pesquisa fundamental pura, mas tem a intenção de obter um resultado que seja imediatamente, ou no futuro, susceptível de aplicação prática. Devo dizer que é muito difícil, já pela similitude de métodos, já

pela concepção imanente às duas, em muitos casos, fazer-se uma separação nítida entre pesquisa fundamental pura e pesquisa fundamental orientada. No terreno da Medicina, por exemplo, nas Ciências Biomédicas, muitas vezes isso se torna difícil; já no campo de certas Ciências abstratas, como a Física Teórica ou a Matemática, a diferenciação é mais fácil. O exemplo que dou, sistematicamente, para mostrar a diferença entre pesquisa fundamental pura e orientada, relaciona-se ao problema da insulina. A insulina é uma longa proteína composta de 120 resíduos mais ou menos, cada resíduo sendo um aminoácido. Contém ela 16 aminoácidos diferentes. Só é ativa, se os aminoácidos estiverem colocados na mesma sequência nas duas séries. Sanger, pesquisador britânico, conseguiu localizar essa sequência nas duas cadeias que formam a molécula da insulina. Esse é um trabalho de pesquisa fundamental pura, porque não se pode imaginar que um processo industrial de síntese com rentabilidade possa reunir os 126 resíduos de aminoácidos na ordem desejada. Não seria econômico. Ao contrário, na mesma ocasião, De Vigneaud, também Prêmio Nobel, mostrou que a oxitocina, hormônio muito simples, que faz contrair o útero, é constituída de apenas 9 ácidos aminados, que se dispõem de certo modo. Tal descoberta permitiu a industrialização, ou seja, a síntese da oxitocina, surgindo um produto muito mais puro do que o natural, e uma metodologia de aplicação muito mais segura. A pesquisa tecnológica médica ou industrial visa naturalmente à obtenção de um resultado, seja um resultado de rentabilidade econômica visível, seja um resultado de rentabilidade econômica invisível, como no caso da Biomédicina ou da pesquisa médica propriamente dita.

É inútil imaginar que podemos aplicar a análise custo-benefício, em saúde pública, (como também à educação). Evidentemente, há um determinante de alto valor na pesquisa industrial que não existe nas outras com a mesma intensidade: o fator tempo. Quando se faz uma pesquisa aplicada sempre há, incluída na concepção do projeto, a previsão de certa duração. Podemos sempre imaginar que tal

ou qual pesquisa tem de necessariamente corresponder em sua execução a um certo período de tempo.

Quanto ao desenvolvimento operacional, termo ainda pouco usado, ele é mais importante na pesquisa industrial. Corresponde à passagem das experiências piloto, ou feitas em escala reduzida, às experiências de maior porte, sem ser ainda a produção propriamente dita. Por exemplo: a passagem de processos de síntese química à sua industrialização em larga escala. Todos os tipos de ciência de que falei - a ciência quantitativa, a ciência de relação e a ciência de interpretação - se enquadram, pois, na atividade própria da Universidade. Certamente, o forte da pesquisa na Universidade deve ser a pesquisa fundamental, nos seus dois tipos e, com menos intensidade, mas também aceitável, a pesquisa tecnológica e o desenvolvimento operacional. Exige este base de "análise de sistemas", na qual muitas das Universidades têm tido um desenvolvimento notável.

Vistos esses aspectos da pesquisa científica, gostaria de me deter, por alguns momentos, no conceito de Universidade.

Que é uma Universidade ?

Para mim, é uma instituição de pesquisa e porque pesquisa, ensina. É este um conceito, em geral, pouco aceito. No Brasil, infelizmente, e nos países subdesenvolvidos em geral, confundimos Universidades com liceus e tem-se ministrado nas Universidades um tipo de ensino que mais deveria pertencer ao secundário.

Na verdade, o ensino universitário, tal como é professado se não associado à pesquisa é desmotivante, desestimulante, às vezes inibidor da capacidade criativa do aluno.

Faz isto com que haja, na sociedade brasileira, principalmente em setores que estão longe da tecnologia ou mesmo em muitos pontos do País, nos setores da Medicina, por exemplo, a idéia de que o tempo da passagem pela Universidade faz parte de uma fase obrigatória, essencial, e que deve ser superada com a maior rapidez possível, para que o indivíduo possa realmente entrar na vida prática e aí aprender profissionalmente. Quantas vezes ouvi isto

de alunos, nesses 40 anos: "Quero sair o mais depressa da faculdade para poder realmente aprender".

Acho que esta idéia ainda é prevalente no espírito de muitas pessoas.

Na verdade, a Universidade tem duas finalidades. Uma, é a da formação de quadros, de que o País necessita. É a da contribuição parcial que pode dar ao desenvolvimento social. A outra, imanente a ela, é a pesquisa, e isso por duas razões, entre outras: primeira, para fazer avançar o progresso do conhecimento; segunda, para não desrespeitar o aluno. Não podemos realmente admitir na Universidade o ensino repetitivo, quase mnemônico, que tem sido norma em nossos cursos superiores. Exerce a pesquisa, na Universidade, papel fundamental, sobre o qual insisto frequentemente: é ela o único mecanismo pelo qual os países emergentes poderão se libertar do colonialismo tecnológico, que se formulou inicialmente através do imperialismo das nações desenvolvidas e que atualmente se espelha sobretudo na ação das chamadas companhias multinacionais. Vale dizer portanto que a pesquisa na Universidade é um elemento fundamental da segurança nacional, não só porque presta serviços inestimáveis ao desenvolvimento econômico e industrial do País, como também porque pode manter, no sentido amplo - a cultura nacional, e sabemos que o que faz a imagem e a verdadeira independência de uma nação não é sua capacidade tecnológica, ou o número de PhDs brasileiros ou americanos que tiver nos seus laboratórios, mas a sua própria cultura, característica do seu povo, imanente à sua alma, onde estão refletidos todos os traços fundamentais da ecologia nacional.

É assim que, militante há quase 50 anos na pesquisa científica, vejo, com angústia, que se dão 750 milhões de dólares para a pesquisa tecnológica e científica - coisa que considero extremamente louvável - mas apenas 54 milhões de cruzeiros para a Cultura. Na situação atual - e tenho repetido isto frequentemente - é mais fácil enviar ao estrangeiro um tecnólogo ou um cientista de

quinta categoria com bolsa, ou mesmo mantê-lo como bolsista em nos-
sos laboratórios, do que obter ajuda mínima para um agente criador
no domínio das artes plásticas, da música, da literatura, sejam en-
fim em qualquer domínio da criatividade. Daí - e já defini a pes-
quisa no seu sentido abrangente - insistir na importância da pes-
quisa na Universidade. E por que não também fora da Universidade ?
A razão é muito simples. Falhou a experiência realizada na União
das Repúblicas Socialistas Soviéticas, a partir de 1917, onde se
estabeleceu separação entre o ensino ministrado nas Universidades
e a pesquisa feita nos institutos ou nos laboratórios da academia.
Outra é a tendência que vigora hoje na URSS. Mais ainda: países co-
mo a Tchecoslováquia, que ingressaram no marxismo e seguiram a li-
nha soviética nesse sentido, também estão voltando atrás e estabe-
lecendo o que é essencial, seja, uma conexão íntima entre a pesqui-
sa realizada nos institutos das academias e aquela feita nas Uni-
versidades, até mesmo criando laboratórios de pesquisas nas Univer-
sidades. Mas temos exemplos muito mais próximos e muito mais conhe-
cidos. Um deles é o Instituto Rockefeller, de Nova York, durante mui-
to tempo uma das grandes instituições de pesquisa. Era ele entre
as duas guerras, seguramente, uma das grandes instituições de pes-
quisa no mundo. Depois da II Guerra, notou-se-lhe grande decadên-
cia e o seu prestígio só foi reconquistado no momento em que a cla-
rividência de Detlev Bronck, seu primeiro Presidente, transformou-
o na chamada Universidade Rockefeller de Pós-Graduação. Outro exem-
plo significativo é o do Instituto Pasteur, de Paris, criado sobre-
tudo em grande parte devido à incompatibilidade oriunda da luta
entre Pasteur e a Faculdade de Medicina. O Instituto Pasteur foi
criado para ser independente não só da Universidade como do Estado.
A influência de Pasteur se refletiu nitidamente em Oswaldo Cruz,
que, ao criar o Instituto Oswaldo Cruz, também o isolou completa-
mente da realidade acadêmica universitária. Foi meu pai o primeiro
cientista de Manguinhos a entrar para a docência, quando nomeado
Professor, em 1926. Em 1937, quando tive de optar entre o Institu-

to Oswaldo Cruz e a cátedra, recebi de meus colegas de Manguinhos, e particularmente de meu irmão, Evandro Chagas, carta de apelo para que não cometesse tal loucura, porque a pesquisa não podia ser feita na Universidade, mas somente em Manguinhos. O exemplo do Instituto Pasteur é típico, porque os seus sucessores mais "pasteurianos" talvez do que o próprio Pasteur, impediram não só a colaboração dos membros do Instituto com as Universidades francesas, como também não aceitavam alunos de Pós-Graduação nos seus laboratórios. Há uma coincidência, entretanto, que não posso deixar de citar: os três pesquisadores nobelistas, Jacques Monod, Françoise Jacob e André Lwoff, que tiveram sua láurea outorgada pelo Instituto Nobel, em vista dos seus trabalhos sobre Biologia Molecular, foram os primeiros membros do Instituto Pasteur a procurar cátedras na velha Sorbonne ou no Colégio de França e os primeiros membros da Instituição a receberem alunos de Pós-Graduação, mostrando, portanto, que o isolamento da pesquisa em relação ao ensino é tão prejudicial àquela quanto a este. Nossas Universidades terão de optar entre o tipo de ensino que está sendo ministrado em que a pesquisa representa muito pouco e um tipo de nova Universidade sobre o qual falei aqui a pouco.

Na realidade, o que se pode constatar no mundo latino e, particularmente, na América Latina, é que a contribuição trazida pelas Universidades ao seu desenvolvimento social foi, até há muito pouco tempo, praticamente nula e se faz sentir ainda em grau diminuto, muito menos do que os investidores feitos pelos Governos justificariam. Isto porque vivemos nas Universidades de maneira ainda obsoleta. Que encontramos nelas? Em primeiro lugar, a massificação - necessária, mas que não pode ser feita senão sob condições pedagógicas bem determinadas. A qualidade não pode ser dominada pela quantidade. Cabe ao Governo corrigir tal falta. Mas quais são os pecados da própria Universidade? Temos, em primeiro lugar, o culto da aula magistral, desmotivante, obsoleta, antipedagógica, não deixando rastro algum, as mais das vezes, no pensamento

do aluno. Além do mais, temos currículos extenuantes. É evidente a sobrecarga curricular. Cada departamento pensa que a sua matéria é a mais importante. Não se faz a integração disciplinar. Temos períodos de aulas mais do que parciais. Eu me pergunto sempre o que se pode fazer na Universidade com um Professor que apenas ensina durante 12 horas semanais. Já tenho dúvida quanto à eficiência de um Professor ocupado por 24 horas ! Mais do que isso: há separação, quase absurda, entre docentes e alunos, sem o contato que entre eles deve ser estabelecido, através de seminários, de reuniões do tipo dinâmica de grupo. A inércia de nosso pensamento faz com que admitamos que possamos ensinar de verdade numa Universidade. O que podemos, o que devemos fazer é conseguir que o aluno saiba aprender. Ele não deve ser um simples receptor de conceitos, mas sim um transformador de informações e o principal elemento do seu próprio aprendizado. Imaginar que, na Universidade, possamos dar ao aluno um capital de conhecimentos, é ilusório. Esse capital de conhecimentos é evanescente em virtude das faltas de memória que ocorrem naturalmente através da usura cotidiana da atividade especializada de um graduado. Digo sempre que o conhecimento é aquilo que, num certo sentido, com o tempo mais se inflaciona, mais perde seu valor. Sabemos que a evolução do pensamento científico é de tal ordem, que não podemos mais admitir que o conhecimento dado no momento seja um investimento duradouro. E não há para isto correção monetária possível, senão a capacidade de poder acompanhar a evolução do próprio conhecimento, capacidade que só pode ser adquirida através de um ensino orientado de maneira completamente apropriada.

Penso que, dentro em breve, as boas Universidades vão dispensar os exames. Substituirão esta prática antipedagógica - diria até anti-humana - que existe hoje, dos créditos obtidos em função do número de horas de aulas teóricas com o de aulas práticas, pela adoção muito mais lógica, racional, objetiva e pedagógica do objetivo educacional que, enfim, representará um grande avan

ço. Esse objetivo educacional poderá ser alcançado tanto em uma semana como em quatro meses, na dependência, evidentemente, da capacidade intelectual do aluno, do seu poder de sedimentar o que ti - ver aprendido, do seu zelo e do seu trabalho.

As Universidades que puderem colocar à disposição do alu no os métodos que a tecnologia educacional está desenvolvendo, se - rão forçadas, dentro em pouco, a fazer quase o auto-aprendizado do aluno, através de um sistema tutorial, com cursos que poderão ter a duração de 3 ou 7 anos, conforme a disciplina e conforme a capa - cidade do aluno, o que portanto, representará, do ponto de vista de economia de esforços, algo de significativamente importante.

O que estou dizendo parece ciência-ficção. Entretanto, as pequenas experiências que estamos realizando, com a auto-avalia - ção do aluno através dos computadores é algo de positivo, que, nos faz prever essa possibilidade. Realiza-se neste sentido experiên - cia-piloto no Centro de Ciências da Saúde, da Cidade Universitária do Fundão.

Evidentemente, os processos tecnológicos educacionais têm o seu perigo. A pedagogia moderna, através do chamado ensino pro - gramado, sofre de um processo que eu chamaria aprendizado reflexi - vo, para o qual criei um neologismo, "esquinerização", pois vem de Donald Skinner, famoso pedagogo da Universidade de Harvard. O ensi no reflexivo, a meu ver, pode eliminar a criatividade do aluno, so - bretudo no que respeita ao ensino universitário. É, sem dúvida, uma das maiores desvantagens, ou um dos exemplos típicos de como a tec nologia pode ter uma ação predatória sobre o desenvolvimento soci - al e humano.

Quando falo na eliminação dos exames e na auto-avaliação do aluno pelo computador, estou assinalando alguma coisa que deve ser pensada em termos de não "esquinerização". Mas, se dermos, co - mo na experiência-piloto que estamos realizando, tempo de auto-ava liação do aluno, no computador, durante um certo tempo, o computa - dor vai-nos informar, facilmente, se esse aluno pode receber o crê

dito, no fim de 10, 20 dias, ou no fim de 30 meses, sem que tenhamos nenhuma intervenção, ou nenhuma necessidade de realizar o exame clássico, no qual, em geral o que o examinador procura é conhecer aquilo que o aluno desconhece.

Vistos assim estes aspectos, gostaria de entrar propriamente no âmago do problema que estamos discutindo: pesquisa e Universidade. Qual o papel da Pesquisa na Universidade? Já acentuamos a importância da pesquisa como elemento capaz de assegurar a cultura de um povo e, com isso, a sua independência. Portanto, como elemento de segurança nacional, a proteção contra o colonialismo tecnológico. Mas como pode a Universidade contribuir, pela pesquisa, para essa finalidade? A pesquisa, na Universidade, tem, a meu ver, dois objetivos: primeiro, a formação docente; segundo, eu diria a "prestação de serviços" - mas uma prestação de serviços que eu ponho entre aspas, porque não é aquela feita exclusivamente com o fim de obter recursos extra-orçamentários. O que vou chamar de agora em diante de prestação de serviços, é a integração da Universidade em todos os setores da comunidade. Vejamos como realmente poderemos reconhecer o papel que a pesquisa representa na Universidade. Para isso, detenho-me no que eu chamaria de praxis científica. O que é, afinal, pesquisa científica? No fundo é a resposta a uma pergunta, é o que propõe a pergunta é uma "informação" - ponho a expressão entre aspas porque, no fundo, é um insumo, é um implante, é alguma coisa que se recebe - que pode vir da leitura de um jornal científico; de discussão em seminário; do subconsciente, por um processo que desconhecemos - o da criação intuitiva, a que chamei de intuição imediata; de um desejo expresso por alguém - por uma indústria, pelo Governo, pela sociedade; e pode ser uma informação - no sentido semântico da palavra - ou uma comunicação. E essa informação vai dar origem a quê? A uma hipótese de trabalho. A formulação dessa última é o primeiro passo de uma criatividade que irá dar nova dimensão àquele que o está realizando. Formulada a hipótese de trabalho, será a coleta de dados que

virá confirmá-la ou infirmá-la. Pode ser ela feita por perquirição ou pela observação, pela experimentação. Aí encontramos, de novo, necessidade de uma responsabilidade criativa do pesquisador para vencer os inesperados da evolução da pesquisa, o que se vê muito nas ciências experimentais. Muitas vezes surge o inesperado, o imprevisto que tem de ser resolvido. O cientista experimental é no fundo um improvisador. Nova fase de criatividade segue a coleta de dados. Nos casos favoráveis, permitirá ela a formulação de uma teoria, sempre provisória.

Eu gostaria, para exemplificar o problema, de contar a esta Assembléia como se descobriu a doença de Chagas. E não o faço simplesmente porque a descoberta foi feita por meu pai, mas porque incontestavelmente foi a maior descoberta científica do Brasil, que exemplifica muito bem as etapas que acentuei. Meu pai foi para Manginhos muito tarde, como especialista em malária, graças ao trabalho que havia realizado em Ipatinga, perto de Santos. Nessa ocasião - 1909 - os trilhos da Estrada de Ferro Central do Brasil chegam a Lassance, e os trabalhos foram paralisados por uma epidemia de malária. Oswaldo Cruz indicou-o para resolver o problema. Ele partiu e viu inicialmente, um quadro nosológico muito complexo. O interessante é que via formas cardíacas nos doentes, formas essas que não condiziam com a Patologia de então. Naquela época, o grande pensamento científico, expresso por Austregésilo, é que se deveria pensar "sifiliticamente". Ora, a sífilis era em Lassance, 1900, uma epidemia. Era o encontro de uma população não imunizada com uma população contaminante, principalmente devido às rameiras que acompanhavam o pessoal de obras. Um dia meu pai teve sua atenção chamada - e aí se deu a primeira etapa - a informação, o insumo - para a existência de numerosos barbeiros. Foi um engenheiro da Central do Brasil que lhe disse: "Olha, Dr. Chagas, há um bicho muito estranho nessas choças". Meu pai verificou a presença do barbeiro, e com sua natural curiosidade e porque era um "doublé" de médico e parasitologista, resolveu examinar o inseto. Encontrou o tripanossomo - nessa ocasião os trabalhos sobre tripanossomíase africa-

na eram mais do que desconhecidos - e dentro desse barbeiro, um parasito de morfologia semelhante ao africano. Hipótese de trabalho: será este o agente causal da diferença de nosologia que encontro e não sei explicar? Dá início às suas observações e experimentações. Os primeiros cuidados foram no sentido de verificar se aquele tripanossomo era infectante para mamíferos, o que foi feito em Manguinhos. Depois, começou a procurar o tripanossomo no sangue de animais domésticos. Encontrou-o em cães, gatos e, posteriormente, no tatú. Finalmente, partiu para o homem, quando se deparou no sangue circulante de uma criança doente, em março de 1909, com o tripanossomo circulante. Pôde assim descrever a doença de Chagas, transformando uma hipótese de trabalho numa teoria que, como sabem, foi toda completada por ele. De modo que, no processamento de uma pesquisa, qualquer que ela seja, o que acontece ao pesquisador é que a sua criatividade é constantemente solicitada, ao mesmo tempo que ele deve ter o seu espírito sempre alertado contra todos os eventos, todos os acontecimentos inesperados.

E eu pergunto: que melhor método de ensino, que melhor relacionamento pode ter o aluno do que com este indivíduo que sabe criar, e que não deve nunca se considerar realizado? O pesquisador que se considera realizado - e o Presidente vai-me desculpar a expressão de gíria carioca, que não sei se é usada em Brasília - o pesquisador que se considera realizado "já era". Um docente pomposo que lê nos livros não pode discutir profundamente os assuntos, não tem vivência própria. Só através do docente pesquisador é que poderemos ter um ensino estimulante, novo, capaz de dar ao aluno o espírito de criação ou o espírito de crítica, indispensável à renovação do conhecimento, renovação essa que ele terá de fazer através de toda a sua vida, se quiser se manter em forma, o que exige portanto uma constante presença e atividade.

Vamos passar agora à parte da prestação de serviços. Gostaria, inicialmente, de acentuar que a formação deste pensamento lógico é, no fundo, o que estou procurando afirmar, método cientí-

fico. Sem dúvida alguma, os dois tipos de ciência fundamental são os indicados porque não estão engajados em nenhum sentido e, portanto, dão uma grande abertura ao espírito do estudante, do futuro cientista, do futuro pesquisador ou do futuro profissional - e eu chamo a atenção de que, quando falo em estudo científico ou método científico no ensino não me estou referindo à formação de pesquisadores somente, mas à formação também de profissionais - quaisquer sejam eles.

Passemos agora ao segundo tópico, à prestação de serviços no sentido que mencionei. Gostaria de acentuar que aqui também posso dizer algumas coisas que poderão parecer paradoxais. Eu defini a prestação de serviços como a integração da Universidade ao meio em que vive, à comunidade. Pode-se fazê-la em qualquer domínio. O processo de ecologização da pesquisa, ecologização lato sensu, no sentido mais amplo, quer dizer, onde o sentido físico é abandonado, é realmente uma das funções essenciais da Universidade. Se examinarmos, no terreno das ciências exatas ou naturais, aquele primeiro grupo de ciências que acentuei, veremos que pesquisadores dos chamados centros de excelência, têm sido acusados de não se voltarem suficientemente para os problemas nacionais. É uma acusação que se desfaz com facilidade. Primeiro porque, como vemos, a ciência fundamental é indispensável à segurança de uma nação e, particularmente, às nações em desenvolvimento. Num país sem ciência fundamental o colonialismo tecnológico é inevitável, volto a repetir. Ademais, até recentemente, aos cientistas brasileiros estavam fechadas as portas da sociedade e do Governo. Não havia interlocução, não havia diálogo. E muitos dos que trabalham em problemas aparentemente desvinculados do interesse nacional tínhamos que nos voltar para o estrangeiro, para adquirir, primeiro, as técnicas fundamentais e depois, procurar o diálogo com os cientistas de outros países avançados, devido à ausência de massa crítica, ou à falta de cientistas no Brasil - com o conseqüente desconforto de nos sentirmos marginalizados. Jamais consegui convencer pessoas do mais

alto renome de que o órgão elétrico se assemelha ao cérebro e que opere com aquele não como curiosidade exótica, mas para tirar informações das respectivas afinidades.

Evidentemente, grande parte das nossas instituições têm em vista a "ecologização" de que falo. A tendência se observa com nitidez. A favor dos cientistas direi que se verificou e se iniciou antes mesmo que as fontes financiadoras - e estas são o melhor meio, ainda que um tanto subreptício utilizado pelos governos para dirigir a pesquisa - começassem a querer dar-nos dinheiro exclusivamente para financiar projetos de interesse nacional. Esse orgulho podemos ostentar. A crítica prevalece, não, porém, quanto aos cientistas e, sim, e particularmente, quanto à escassez do necessário apoio.

Um caso típico o demonstra, ainda sobre doença de Chagas. Em 1934, ilustre cardiologista mineiro ganhou uma bolsa da Fundação Rockefeller e partiu para trabalhar com o famoso Professor Paul White, mais conhecido como médico do Presidente Eisenhower. Chegando ao laboratório em Boston, foi interpelado por White: "Dr. Brasil, que sabe o senhor sobre a doença de Chagas?" Ele: "Nada, nunca tive uma aula sobre essa moléstia". Posso citar outros fatos. No Brasil não se fazem estudos sobre a biologia do homem tropical, nem sobre o metabolismo de base. Copiamos modelo procedente da Filadélfia, na zona temperada. Nada conhecemos das qualidades físicas do vestuário. Não sabemos se nos vestimos apropriadamente. O único vestuário que corresponde às condições climáticas é a túnica branca usada pelos beduínos, que obedece a certas leis físicas: por ser branca, reflete o calor durante o dia; e, por ser muito espessa é má condutora do calor, impede que, nas noites gélidas do deserto, o corpo perca mais calor do que deveria.

Tais problemas estão a desafiar a arçúcia e a engenhosidade dos cientistas brasileiros. Serão resolvidos em grande parte pelo Plano Básico de Ciência e Tecnologia, a respeito do qual só faço dois reparos. O primeiro é que nele a ciência fundamental não

se apresenta de modo explícito, tal como deveria ser, dentro do esquema que aqui descrevi. O segundo: os "centros de excelência" tal vez não possam absorver a quantidade de dinheiro que ficará à disposição deles até o fim do ano que vem.

Sr. Presidente, embora já me tenha estendido demais, gos-
taria ainda de reportar-me a um fato muito importante e significati
vo, quando falamos de ciência, tecnologia, Universidade e ecologiza
ção. Nesta fase de economismo, procura-se analisar todas as inicia-
tivas sob o ponto de vista de custo e benefício, procedimento inviá-
vel, em face dos elementos que condicionam a qualidade da vida. A
grande maioria dos nossos planejadores e até mesmo dos economistas,
não dedica primordial atenção a esse fator que é a qualidade da vi-
da. Sem ele não se faz uma civilização, sobretudo a civilização
pós-industrial para onde devemos caminhar.

A separação entre ciência pura e aplicada revela-se abso-
lutamente errônea. Exemplo mais típico se nota na revolução verde.
Que é a revolução verde? É o resultado de uma experiência de qua-
se 20 anos feita no Instituto Internacional do Milho, no México, e
no Instituto Internacional do Arroz, nas Filipinas, onde fundamenta-
listas, geneticistas, bioquímicos, biofísicos, fitofisiologistas e
zoologistas se agruparam com tecnólogos ou não fundamentalistas, va-
le dizer, fitopatologistas, patologistas, economistas, especialistas
em análise de sistemas, etc., e obtiveram sementes mutadas, que con
seguiram transformar em menos de três anos, quando se passou da ex-
periência-piloto para outra em grande escala, o deficit de calorias,
de cereais, no Paquistão e na Índia, convertendo-o em superavit de
tal magnitude, que ameaçou os preços internacionais do arroz, do mi-
lho e do trigo e concorreu para que as grandes companhias ensaia
sem um processo de dumping desses produtos.

O relato mostra a unidade da ciência e que, quando se quer
chegar a um resultado, o melhor meio, realmente o mais seguro, é ini

ciar pela pesquisa fundamental e seguir o esquema por mim delineado.

Há outro ponto que gostaria de acentuar. Atualmente, no Brasil, docentes em grande número vêem-se esmagados pela carga curricular. Na minha Universidade alguns ministram doze e até mais horas de aulas diretas por semana, o que impede a reflexão, esgota o espírito e inibe a capacidade de pesquisar. Se considerarmos que, nos países latinos a carga de um professor titular é da ordem de 52 horas por ano - assim mesmo de aulas magistrais, que reputo, como disse, obsoletas - e que os de menor categoria podem ir no máximo a 200 horas por ano, imaginamos o que seja a atividade de um docente pesquisador que dá 12 horas, durante 30 semanas pelo menos, em aulas diretas, sem se levar em conta o preparo das aulas, entre outras tarefas. Em geral, quem dá 12 horas de aula por semana não prepara nenhuma, vem com ela pronta, no máximo com uns cartões e sinais no bolso, que de vez em quando renova. Na minha opinião não nos podemos conceder o luxo de ter pesquisadores que não ensinem, pelas razões que expus, pelo valor da pesquisa na Universidade, e ainda mais, porque o ensino favorece extraordinariamente o desenvolvimento do pesquisador. Mas devem-se harmonizar a carga horária e as atividades de pesquisa. Acho mesmo conveniente variar o ensino do pesquisador de acordo com a sua categorização. Quanto melhor e mais amadurecido, mais se utilizará o professor no ensino inicial. Aí ele realmente dará as grandes linhas, mostrará o que é relevante e não se perderá em detalhes - inclinação esta do especialista ou do jovem docente ardoroso em excesso. Tendo em vista essa carga diária e o fato de que agora as instituições de pesquisas do Governo oferecem salários bem mais atrativos do que os da Universidade - pela razão muito simples de que há incorporação ao salário, do regime de tempo integral, oposto do que se proporciona ao docente - assistiremos à fuga dos nossos pesquisadores das Universidades para os institutos do Governo. E isso sem qualquer vantagem para estes, porque ou realizam trabalhos aproveitáveis, ou se acham

em dificuldades e, para rejuvenescer, levarão alguns anos - é o caso de institutos que conheço, particularmente aquele onde me formei - ao passo que os programas em andamento nas Universidades se desmantelarão com esse migrar interno de talentos, que se torna perigoso. Perigo igual decorre do desequilíbrio entre os salários pagos pelas Universidades de São Paulo e aqueles que as Universidades federais propiciam. Produz-se uma tendência "marcha para São Paulo".

Eram estes Sr. Presidente, os dados que queria trazer , acentuando que, para mim, sem pesquisa não há Universidade. Sem pesquisa nas Universidades, não formaremos o potencial humano autóctone que nos dará a verdadeira independência.