

# ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SÔBRE O ENSINO E A PESQUISA NO DESENVOLVIMENTO DO BRASIL (\*).

*WARWICK ESTEVAM KERR*

Da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Universidade de São Paulo).

Um dos documentos mais importantes sôbre política científica, que lí recentemente, continha textualmente esta frase:

“O ensino superior e a pesquisa constituem os 2 elementos mais importantes para o desenvolvimento de uma nação” (Escobar, 1968).

Portanto, podemos dizer que o treinamento de pessoal universitário é o principal requisito para o desenvolvimento do Brasil, e isso só poderá ser obtido através de um grande programa de expansão das instituições de ensino, nos 3 níveis.

## I. — IMPORTÂNCIA DO ENSINO PARA UMA NAÇÃO.

Por meio da educação absorvemos tôda a cultura, tôda a experiência, tôda a sabedoria do passado, e assim temos nossa capacidade de produção muitas vêzes multiplicada. Pelo ensino aprendemos também a fazer coisas, coisas essas que vão se complicando gradualmente, até aprendermos a fazer coisas novas que, conforme a sua originalidade e precisão, se constituirão na nossa contribuição para o progresso da ciência.

A motivação econômica principal para se prover todos os municípios brasileiros com facilidades de cursos primários e secundários (além da natural obrigação governamental de educar, de abrir horizontes, de dar significação à vida dos cidadãos dêste país) é a de aumentar a produção “per capita” de cada pessoa. Como consequência da educação vem a integração de cada cidadãos com pessoas

(\*) . — Palestra pronunciada no auditório do Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo quando em junho em 1968 os cientistas paulistas homenagearam o Dr. William Saad Hosne, que se despedia, deixando o cargo de Diretor Científico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (*Nota da Redação*).

que estão distantes, fora do ser ráio de locomoção, por meio dos métodos de informação de que dispõe.

Temos, no momento, 160.000 jovens nas universidades brasileiras. Em 1964 existiam, em tôda a América Latina 196 universidades abrigando um total de 634.300 alunos, dos quais 51% em Direito, Ciências Sociais, Humanidades, Pedagogia e Belas Artes, que não contribuem diretamente para o desenvolvimento do país. Dos formados em Engenharia e Medicina migram, do Brasil, por ano, para os Estados Unidos, 50 engenheiros e 80 médicos, ou seja, o equivalente a duas faculdades trabalhando só para o estrangeiro. Perguntaram-me nos Estados Unidos, como humor negro, se ao darmos o diploma aos bons alunos, já entregamos junto o passaporte. Os Estados Unidos, que têm uma população semelhante a da América Latina, possuem milhares de universidades e tinham, naquele mesmo ano de 1964, mais de 5 milhões de estudantes; na Rússia a proporção de alunos universitários por população é ainda maior. Isso permitiu aos Estados Unidos ter 1.000 cientistas e 4.000 engenheiros por milhão de habitantes e a Rússia ter 1.800 cientistas e 20.000 engenheiros por milhão de habitantes.

Para termos idéia do que é sub-desenvolvimento, saibamos que apenas a Universidade do Estado de Nova York tem 139.149 alunos e estão ampliando-a para alcançar, daqui há 7 anos, 290.400 estudantes. E' o que chamo "educação para valer", e isso só se faz com pesados gastos. Pos exemplo, em 1966 a Rússia gastou 7% da sua Renda Bruta Nacional em Educação. Os Estados e Municípios dos Estados Unidos gastaram em média as seguintes proporções (*Time* de 4-11-56, pág. 51-A): Educação 39%, Estradas 17%, Saúde Pública 16%; Desenvolvimento Urbano 3%, Administração 4%, Polícia e Bombeiros 5%, Projetos Especiais 16%. Alguns Estados, como a Califórnia, gastaram mais de 50% do seu orçamento com a educação. Em Maryland, onde estive recentemente o gasto com educação é da ordem de 80%.

Quando as deficiências educacionais são manifestadas já no curso primário, como na Amazônia, os resultados só aparecerão realmente após 18-20 anos; quando o primário é adequado ao desenvolvimento de um Estado, região ou nação, porém o secundário não o é, os resultados poderão ser colhidos em 12 anos e, finalmente, em circunstâncias, semelhantes às da Argentina, México e, no Brasil às do Estado de São Paulo, em que a educação primária e secundária é quase suficiente ao desenvolvimento, porém a universitária é extremamente deficiente, um govêrno com um bom programa, poderá dar um passo enorme no curto espaço de 6 anos.

Uma das maiores infelicidades do Brasil é a percentagem do orçamento nacional que o governo federal destina à educação — 7,9% ou seja uma das mais baixas do mundo.

A melhor coisa que aconteceu para São Paulo no ano de 1967 foi o exame de admissão fácil e em massa que fêz cêrca de 190.000 crianças se habilitarem ao 1º ano ginásial.

Conforme o cidadão aumenta seus conhecimentos e aprende a fazer ciência, a produzir conhecimento, vai chegando ao limite do saber humano naquele campo. A educação superior está intimamente associada ao ensino de como contribuir para o progresso da ciência. Esse tipo de ensino só é possível resolvendo problemas, usando materiais e métodos adequados, e tirando conclusões que os resultados das pesquisas permitirem. Assim, de todo o custo de um curso superior, cêrca de 30% são devidos às pesquisas que se realizam nas universidades e faculdades.

Os países desenvolvidos reconhecem a tremenda e histórica necessidade de maiores gastos em educação. O Canadá, com uma população que é menos que 1/4 da do Brasil, criou 9 universidades novas desde 1960 até 1965 e expandiu consideravelmente 33 outras em um programa gigantesco de aumentar, em 15 anos (a contar de 1960), a elite de 15% que vai às universidades para 27,5%. Em apenas 7 anos o número de estudantes nas universidades dobrou (hoje é mais de 190.000) e em 10 anos estará em 480.000. Seus gastos anuais sômente em construções, são da ordem de 350.000.000 de dólares. O Brasil, com mais de 70.000.000 de habitantes tem menos alunos em cursos superiores de ciências e tecnologia que Israel, com 2.000.000 de habitantes.

Infelizmente um programa de ensino sômente dá resultados a longo prazo; todavia, uma falta de cuidado nesse campo pode ter graves conseqüências. A Inglaterra teve a sua chamada “revolução industrial” a partir de 1780. Nas primeiras décadas do século XIX mais da metade da produção industrial do mundo todo provinha da pequena ilha que tinha apenas 2% da população mundial. As razões desse tremendo desenvolvimento estão bem estudadas e são dadas como sendo: a) poder econômico; b) desenvolvimento social da comunidade de modo a encorajar inovações e iniciativas; c) invenções tecnológicas; d) investimentos; e) produção e f) mercado. Em 1851, quando se realizou a *Great Exhibition*, no Chrystal Palace, não havia a mínima dúvida de que a Inglaterra havia alcançado o apogeu da sua supremacia industrial. Todavia, em 1867, na exposição de Paris, verificou-se que a Inglaterra estava em franco declínio na sua produção industrial. Na procura das causas verificou-se que os países europeus haviam desenvolvido seus sistemas educacionais de acôr-

do com as necessidades de seus dias, enquanto a Inglaterra não o havia feito. Em 1886 os Estados Unidos já haviam passado a Inglaterra na produção de aço, e em 1900 esta foi também passada pela Alemanha. Interessante é verificar que os Estados Unidos sobrepujaram a Inglaterra 24 anos após o *Land Grant Act* (1862) que estabeleceu em grande estilo as principais universidades. O mesmo fator, grande desenvolvimento do ensino e pesquisa (1870-1890), explica o enorme poder industrial alemão de 20 anos depois (1900-1910).

## II. — IMPORTÂNCIA DA PESQUISA PARA O BRASIL.

Segundo Richard Bradfield, professor da Universidade de Cornell, a maior parte da pobreza e das doenças, nos países sub-desenvolvidos, pode ser atribuída a não adoção das lições da ciência e a não aplicação dessas lições aos problemas de saúde, da agricultura e da indústria. O resultado de um sadio programa de pesquisa pode ser observado na Alemanha Ocidental, em que 92% dos produtos industriais consumidos, neste momento, foram desenvolvidos ou inventados após a II Guerra Mundial.

A motivação do amparo à pesquisa na América Latina, além da solução de problemas nossos, tem aquela de elevar rapidamente os rendimentos anuais de seus cidadãos, dar-lhes mais alimento, aumentar o conforto, melhorar as comunicações, consolidar a defesa (um exército que não faz pesquisa é inoperante) e aumentar o número de empregos de boa qualidade disponíveis. Segundo o relatório da ONU, do ano de 1964, o rendimento médio de um latino-americano era de US\$ 420,00 anuais, enquanto que a média do mundo todo era de 600 dólares anuais, a de um homem nos países de Cortina de Ferro era de 840 dólares; no Brasil é de 200 dólares, um dos piores da América do Sul.

A velocidade entre a descoberta de um novo princípio e sua aplicação está cada vez mais rápida. Precisou-se de 190 anos para, após a descoberta dos princípios envolvidos na produção do vapor, ter-se a primeira aplicação prática; 30 anos se passaram desde Curie até a bomba atômica, porém todos nós temos nossos rádios, T.V. e, em alguns casos, automóveis com transistores, em menos de 10 anos desde a descoberta dos princípios de física de estado sólido que os possibilitou.

Qual a relação entre pesquisa e produção nacional? Os economistas americanos dizem que a duplicação do Produto Bruto Nacional entre 1947 e 1965 é devida em 75% à ciência e à tecnologia e em

25% ao aumento de capital ou da força de trabalho. O resultado mais fascinante do Grupo de Trabalho da Câmara de Comércio Americana, é o referente as 3 indústrias, comercialmente inexistentes em 1945, porém que, nos últimos 20 anos cresceram tanto que hoje contribuem com 2% do G.P.N. dos Estados Unidos e dão trabalho a 900.000 pessoas. Trata-se das indústrias de T.V., de aeronaves a jato, e computadores digitais, que além dêsse impacto na economia americana, modificaram as técnicas de informação, de propaganda comercial e política, as maneiras de viagem, os testes de qualidade, a automação, o processamento de dados, etc.

Usualmente, uma boa indústria americana gasta 1,5% das suas vendas em pesquisa. Algumas porém começaram com uma invenção própria e desde o princípio dedicaram-se a fazer da pesquisa, que culminaria com novas invenções e inovações, a pedra angular de suas empresas. São poucas, e entre elas situam-se: Polariod, 3M, IBM, Xerox, e Texas Instruments. Enquanto o crescimento do PBN (Produto Bruto Nacional) foi de 2,5% ao ano (de 1945 a 1965) o dessas firmas foi cêrca de 20% (Polariod 13,4%, 3M 14.9%, IBM 17.5%, Xerox 22.5% e Texas Instruments 28.9%).

O mesmo efeito da aplicação da tecnologia se observa em outros grupos de indústria. Por exemplo, na indústria de produtos de algodão e lã, cuja tecnologia é considerada presentemente de baixa intensidade, as exportações dos Estados Unidos em 1956 foram de 187 milhões de dólares e em 1965 de 125 milhões; a indústria irmã, de plásticos e fibras sintéticas, de alta classe tecnológica exportou em 1956 US\$ 158.000.000 e em 1965 241.000.000 de dólares. Interessante notar que a indústria de fibras sintéticas não originou-se na indústria têxtil, mas na indústria química. As máquinas Polariod e Xerox nasceram em laboratórios de Física, e não na indústria fotográfica, ou de equipamentos de escritórios.

Isso tudo mostra que a estrutura comercial daquela nação está cada vez mais dependente das aplicações da ciência.

### III. — MIGRAÇÃO DE "CÉREBROS".

Como solução adicional para resolver de imediato o problema da falta de pessoal treinado, o Brasil deveria promover a importação de cérebros, ou seja praticar aquilo que Quentin Hugg (ex-Lord Hailsham) chamava de *brain-drain*. Essa importação produzirá maiores resultados se facilitarmos a êsse "cérebro" a mais alta taxa de "reprodução" possível. Isto acontecerá se forem colocados na posição

de professôres universitários. A maior falta de pessoal ainda se verifica no setor da engenharia. Aliás, êsse não constitui fenômeno isolado no Estado de São Paulo, sim um problema de todos os países em desenvolvimento rápido e, também, daqueles já altamente desenvolvidos. Para se verificar o aumento de engenheiros nos Estados Unidos, basta atentarmos para a cifra que apontava um milhão de engenheiros em 1964, contra 840 mil engenheiros em 1960, e 520 mil em 1950. Se olharmos para os países da Cortina de Ferro verificaremos progresso semelhante e num dos casos — a China — até mais impressionante. Enquanto em 1950 as universidades chinesas não chegaram a graduar sequer 5 mil engenheiros, em 1961 a China graduou 19 mil estudantes de engenharia.

Infelizmente, nessa questão de “migração de cérebros” o Brasil está fazendo o contrário. Apenas um exemplo: segundo o relatório do Assessor do Presidente Lindon Johnson, Dr. Charles V. Kidd, publicado no fim de 1966, o total de técnicos brasileiros que se registram como imigrantes no pôrto de Nova York, foram: em 1961 — 253 dos quais 56 de categoria; em 1962 — 318 dos quais 100 de categoria; em 1963 — 362 dos quais 165 de categoria; em 1964 — 383 dos quais 162 de categoria; em 1965 — 465 dos quais 206 de categoria. Chamo de “categoria” as profissões mais diretamente necessárias ao desenvolvimento, como Físicos, Químicos, Agrônomos, Matemáticos, Médicos, Economistas, Dentistas e Engenheiros.

O Senador americano Walter Mondale (Minnesota) disse (1967) o seguinte:

“Cêrca de 3.000 pessoas de nível universitário da América Latina entraram nos Estados Unidos, nos últimos 5 anos para morar, permanentemente. Se o custo de 1 universitário é estimado em 20.000 dólares, o prejuízo causado por essa drenagem foi de .... 60.000.000 de dólares. A drenagem de cérebros ameaça o desenvolvimento, e tôda ameaça ao desenvolvimento incentiva a agitação que, em última análise, ameaça a segurança de tôdas as nações!!!”

#### IV. — TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.

O problema de “transferência” de tecnologia é muito discutível e tem efeitos contraditórios. Quando num país desenvolvido há um avanço tecnológico importante, em geral há uma conseqüente absorção de mão-de-obra, diminuição do custo, boa distribuição social dos benefícios da invenção, e se o número de aplicações industriais for grande, poderá aumentar o nível de vida. Essa mesma tecnologia, transplantada ao país sub-desenvolvido, tende a poupar mão-de-obra, elevar os preços devido ao contexto monopolístico em que opera, (na maioria dos países sub-desenvolvidos não existe lei anti-truste), ten-

de a criar novos laços de dependência (tecnológica) em relação ao país desenvolvido onde a tecnologia foi inventada e desenvolvida. Sem pesquisa industrial em seus respectivos países, já que estes compram tecnologia do exterior, deixa de haver empregos compensadores, e os cientistas dos países sub-desenvolvidos só têm duas soluções: vegetar ou migrar para os países desenvolvidos. Um grande número de cientistas, alguns mesmo amigos sinceros da América Latina, continuam achando que os países sub-desenvolvidos não devem se preocupar com pesquisa, mas apenas deveriam comprar as tecnologias e *know-how* necessárias para o seu desenvolvimento. Com isso, por sua ingenuidade, contribuem para a sua ligação subserviente aos países avançados, o que se convencionou chamar pelo nome de “subserviência tecnológica”. Em recente levantamento das empresas paulistas (Rios, 1967) que fazem pesquisa, verificou-se que: de uma amostra de 744 industriais 166 (22.6%) fazem pesquisa; das que fazem pesquisa, 67% são de capital totalmente nacional e 4% são de capital totalmente estrangeiro. Isso indica que a empresa estrangeira não quer fazer pesquisa aqui, ou seja quer tornar-nos em eternos subservientes.

Blackett (1967) dá-nos dois preceitos sobre a transferência de tecnologia: 1) Se possível, nunca re-inventar. 2) Comprar equipamento e *know-how* tão próximo quanto possível do máximo de desenvolvimento tecnológico antes de iniciar um programa de pesquisa. Também, o mesmo pesquisador cita uma lista de cinco opções em ordem decrescente de benefício ao país: a) manufaturar no país o que é descoberto e desenvolvido nele; b) manufaturar no país, sob licença; c) manufaturar no país, em indústrias de capital misto (subsidiária); d) manufaturar no país por uma firma estrangeira; e) não manufaturar no país, e ter de importar.

Nenhum país, hoje em dia, pode possuir tôdas as técnicas e portanto terá de adquirí-las fora. Porém é mau que não tenha técnicas para exportar a fim de haver um balanço compensador entre uns e outros. Por exemplo, os Estados Unidos pagaram 63 milhões de dólares em *know-how*, *royalties*, licenças, etc. . . . para outros países, mas por sua vez receberam 577 milhões de outros países em 1961.

## V. — AUMENTO DO ATRAZO ENTRE OS PAÍSES DESENVOLVIDOS E SUB-DESENVOLVIDOS.

Desde 1950 os estudiosos do problema vem chamando de *the Widening Gap*, ou seja “o atrazo crescente” ao fenômeno de que os países mais pobres do mundo, ou estão ficando mais pobres ainda, ou como no caso do Brasil, ficando um pouco melhor, porém em velo-

cidade muito menor que os países ricos, que ficam cada vez mais ricos.

Em 1950 a 1963 o G.N.P. tanto dos países desenvolvidos como sub-desenvolvidos cresceu 4% por ano. Porém, o crescimento da população nos países sub-desenvolvidos cresceu 2,5% (3% no Brasil) enquanto nos países mais ricos aumentou de 1.5%. Portanto, o aumento *per-capita* nos países desenvolvidos foi de 2.5% (70 dólares por ano) e o dos sub-desenvolvidos foi de somente 1.5% (2 dólares por ano). É claro que a distribuição de riquezas e a pequena classe média tornam esse problema ainda mais angustiante. Estes simples dados explicam por que para a Índia um programa de controle de natalidade, mesmo que custe 700 milhões de dólares, é importante, ou seja, um gasto de 140 dólares para impedir um nascimento é compensador (Blackett, 1967).

Quando um país desenvolvido aplica 3% do seu G.N.P. em pesquisa está aplicando uma soma enorme; por exemplo, em 1966 o G.N.P. dos Estados Unidos foi de 787 bilhões, logo 3% disso significam 24 bilhões; o Brasil com um G.N.P. de 25.9 bilhões de dólares (1965), teria 3% igual a 0.8 bilhões. Na realidade somente 0.18% (ou seja menos de 40.000.000 de dólares) foram aplicados à pesquisa nas nossas universidades e indústrias. No entanto os estudiosos ingleses no assunto acham que somente com uma aplicação de 6% do G.N.P. em Pesquisa e Desenvolvimento é que o Brasil encurtará a distância com os países desenvolvidos! É isso que o grande pesquisador e jornalista brasileiro J. Reis chama de “tirar o atrazo”, acrescentando que temos de “tirar o atrazo pelo simples expediente usado pelos motoristas para o mesmo fim: aumentar a velocidade e conduzir o veículo com mais habilidade e decisão”.

Quero contar uma experiência que aprendi recentemente nos Estados Unidos. Os pastores batistas constituem a totalidade dos líderes negros no Sul dos Estados Unidos. Um estudo deste fenômeno revelou que tal se dá por serem as únicas pessoas na comunidade que não dependem para o seu salário de nenhum branco. Pressão econômica, especialmente como pressão de salário, é uma das mais poderosas armas, pois é profundamente arraigada no nosso tipo de condicionamento psicológico. Ora, se o governo não dá fundos aos cientistas brasileiros para pesquisar, há muitas fontes estrangeiras que vão oferecer esses fundos e uma das seguintes consequências poderão advir para o cientista: migrar para o exterior; receber fundos estrangeiros e em certa ocasião ser considerado *vendido*, ou *mal-agradecido*. Em qualquer caso o governo estaria entregando os cérebros brasileiros nas mãos dos estrangeiros, que, por melhor que sejam terão um enfoque nacionalista muito limitado.



| País                 | População 1967 | % População Urbana 1960 | Taxa Crescimento | GNP US\$ per capita     | % Educação no orçamento federal | Mortalidade infantil | alfabetizados |
|----------------------|----------------|-------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------|
| Argentina            | 23.031.000     | 73.7                    | 1.6              | 635                     | 15.3                            | 59.3                 | 91.4          |
| Bolívia              | 3.801.000      | 35.0                    | 1.4              | 150                     | 27.3                            | 106.5                | 32.1          |
| Brasil               | 85.655.000     | 46.3                    | 2.7              | 200                     | 7.4                             | 105.1 (1)            | 61.0 (1)      |
| Chile                | 8.925.000      | 68.2                    | 2.0              | 385                     | 18.3                            | 101.9                | 83.6          |
| Colômbia             | 19.215.000     | 52.0                    | 3.2              | 265                     | 12.4                            | 79.0                 | 72.9          |
| Costa Rica           | 1.594.000      | 34.5                    | 3.6              | 415                     | 25.8                            | 69.9                 | 84.4          |
| Cuba                 | 7.833.000      | 35.5                    | 2.5              | 400                     | 26.0                            | 37.0                 | 96.0          |
| República Dominicana | 3.889.000      | 30.3                    | 3.5              | 270                     | 13.5                            | 81.1                 | 64.5          |
| Equador              | 5.508.000      | 36.0                    | 3.4              | 238                     | 13.5                            | 93.0                 | 67.5          |
| El Salvador          | 3.149.000      | 38.5                    | 3.8              | 270                     | 22.0                            | 61.7                 | 49.0          |
| Estados Unidos       | 200.000.000    | 94.1                    | 1.7              | 3.716                   | 6 % do GNP                      | 35.0                 | 98.0          |
| Guatemala            | 4.717.000      | 33.5                    | 3.3              | 290                     | 14.5                            | 91.5                 | 37.9          |
| Haiti                | 4.577.000      | 12.2                    | 2.0              | 60                      | 12.6                            | 172.0                | 10.5          |
| Honduras             | 2.455.000      | 32.2                    | 3.5              | 220                     | 23.0                            | 41.2                 | 45.0          |
| México               | 45.671.000     | 50.7                    | 3.4              | 440                     | 14.3                            | 62.3                 | 65.4          |
| Nicaragua            | 1.783.000      | 40.9                    | 3.8              | 330                     | 16.5                            | 51.6                 | 49.8          |
| Panamá               | 1.329.000      | 41.5                    | 3.1              | 540                     | 24.3                            | 44.7                 | 76.7          |
| Paraguai             | 2.161.000      | 35.4                    | 3.5              | 205                     | 15.4                            | 84.3                 | 74.3          |
| Perú                 | 12.385.000     | 47.4                    | 2.9              | 295                     | 29.7                            | 109.9                | 61.1          |
| Trinidad-Tobago      | 1.027.000      | 40.0                    | 3.1              | 539                     | 13.3                            | 40.3                 | 88.7          |
| Uruguai              | 2.783.000      | 80.0                    | 1.1              | 585                     | 22.0                            | 42.5                 | 90.3          |
| Venezuela            | 9.352.000      | 62.5                    | 3.3              | 880                     | 12.8                            | 46.6                 | 76.2          |
| Guiana               | 700.000        | 20.0                    | 2.5              | Orçamento<br>63.500.000 | 18.2%                           | 35.0                 | 70.0 (2)      |

(1). — Estes dados apesar de refletir sub-desenvolvimento e má administração do país, ainda são muito otimistas frente a obtidos por outras fontes. No entanto são os dados oficiais!

(2). — Dados fornecidos, de memória, por S. Exa. o Ministro da Agricultura desse país (Guiana).