

## VAGAS NÃO PREENCHIDAS EM ESCOLAS SUPERIORES

Por Ernesto Luiz de Oliveira Junior

Um inquérito a que se está procedendo na CAPES (Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), embora ainda não terminado, já revela dados que indicam, positivamente, que nem tôdas as escolas de nível superior estão conseguindo preencher as vagas fixadas pelos respectivos Conselhos Técnico-Administrativos (ou órgãos equivalentes) para as primeiras séries de tais escolas.

Tal deficiência de matrícula não provém da falta de estudantes, como poderia parecer à primeira vista, mas da falta de preparo dos candidatos para vencer as provas dos exames vestibulares.

De fato, os dados parciais até agora revelados, em parte levantados pela CAPES, em parte provenientes de um inquérito realizado pela revista "PLAN" (Distrito Federal), são os seguintes:

Escolas	Vagas	Candi datos	Aprova dos
Universidade do Brasil .....	2 050	5 051	1 779
Universidade Católica do Rio de Janeiro .....	580	712	360
Universidade do Distrito Federal	800	1 867	679
Universidade Rural .....	100	108	35
Fac. de Direito Cândido Mendes	100	226	37
Fac. de Direito Gama Filho .....	100	239	122
Fac. de Direito Brasileira .....	100	290	131
Fac. Econômica do Rio de Janeiro	150	138	60
Fac. Econômica da A.C.M. ....	40	28	22
Fac. Econômica da P.D.F. ....	200	76	65
Fac. Econômica da Praça da República (D.F.) .....	100	36	32
Fac. de Medicina e Cirurgia .....	100	562	145
Sub-Total .....	4 420	9 332	3 467
Universidade de São Paulo .....	2 200	4 809	1 335
Universidade da Bahia .....	980	879	430
Universidade do Paraná .....	1 450	1 906	888
Fac. de Filosofia do Paraná .....	280	92	84
TOTAL .....	9 330	17 018	6 204

NOTA:- A Faculdade de Filosofia, a Faculdade de Ciências Econômicas, a Escola Superior de Química e o Curso de Veterinária, da Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Paraná realizaram dois concursos de admissão.

Portanto, somente nas instituições mencionadas permaneceram 3.126 lugares (31% !!!) sem preenchimento.

Êstes quadros merecem algumas considerações:

1. A sociedade brasileira despende grandes somas com

a educação superior. Entretanto, parte dessa despesa é inutilizada pelo não aproveitamento das vagas não preenchidas.

Só nas escolas do Distrito Federal, cêrca de mil lugares ficaram disponíveis, embora as escolas tivessem professôres, laboratórios, salas de aulas, etc., prontos para receber alunos.

Na Universidade Rural, por exemplo, embora a capacidade de das duas escolas lá existentes fôsse de 100 vagas em 1953, a matrícula geral na primeira série alcançou apenas 35, isto é, a terça parte da capacidade.

Quando se imagina que a Agronomia e Veterinária estão a exigir a tecnificação intensiva de suas atividades, a fim de poder atender aos reclamos da opinião pública que pede melhor nível de vida para as populações rurais do país, e quando se pensa que essa tecnificação só se poderá obter através da formação regular de especialistas em escolas de nível universitário, começa-se a verificar que a recusa de matrícula dos 73 jovens que não conseguiram ingressar naquelas escolas em virtude de deficiências de sua formação secundária representa não só um choque emocional para as pessoas envolvidas, mas, também, uma perda extremamente sensível para nossa economia.

2. Algumas escolas, percebendo claramente a gravidade da situação, atendendo ainda à pressão dos interessados e de suas famílias, resolveram adotar a solução de uma segunda época de exames vestibulares, como se pode verificar, aliás, nos próprios quadros acima.

É claro, porém, que essa solução não resolve coisa alguma, pelo contrário, cria novos e tremendos problemas para as escolas superiores.

De fato os candidatos foram reprovados porque nas provas vestibulares, revelaram não possuir o amadurecimento intelectual suficiente ou o nível mínimo de conhecimentos especializados que as escolas superiores fixaram como essencial para um

rendimento razoável dos cursos que oferecem. O exame vestibular de 2ª época, feito logo após o primeiro, simplesmente coloca dentro das classes elementos não preparados de mistura com elementos com boa formação, de modo que os professores, ao darem as suas aulas, podem ter a certeza de dirigir-se a dois tipos completamente heterogêneos de estudantes.

E é claro que o curso será iniciado com sérios prejuízos para um, para outro ou para ambos os grupos de alunos.

Observemos, de passagem, que a escola superior com essa precaríssima solução (exclusivamente oportunística, sem qualquer base técnica) poderá vir a prejudicar definitivamente todos os alunos matriculados:

- a) os alunos bem preparados, por não lhes dar (e dêles não exigir) o nível de aproveitamento de que seriam capazes;
- b) os alunos mal preparados, por não exigir dêles que refaçam os conhecimentos de nível secundário em que eram deficientes e que, na escola superior, muito dificilmente terão oportunidade de revêr. Mesmo que êsses alunos venham a graduar-se dificilmente deixarão de apresentar graves deficiências de formação.

3. Tendo em vista essas ponderações que parecem irretorquíveis, seria talvez oportuno tentar uma solução que vem sendo empregada, com sucesso, no Instituto Tecnológico de Aeronáutica do Ministério da Aeronáutica.

Desde a sua mudança para a séde definitiva do Centro Técnico de Aeronáutica, em São José dos Campos, a capacidade de admissão foi fixada em 70 novos alunos para o primeiro ano da Escola Fundamental. Realizados os exames vestibulares, porém, apesar de se haverem sempre apresentado várias centenas de candidatos, não era possível obter mais de 30 a 40 alunos em condições de matrícula.

Resolveu-se, então, instalar o que passou a chamar-se o "Ano Prévio", no qual são matriculados, mediante uma segunda escolha, um número de alunos que, juntamente com o número de matriculados no Primeiro Ano, perfaça o número total de vagas da Escola, no caso atual, 70. Assim, se no exame vestibular fôsem julgados aptos 33 alunos os quais devessem ser matriculados no 1º ano, far-se-ia uma segunda escolha para selecionar 37 alunos a matricular no Ano Prévio.

Determina ainda o nosso Regulamento que não haverá "Ano Prévio", se o número de alunos que nêle devessem ser matriculados fôsse inferior a 15.

Os alunos do primeiro ano fazem o curso de engenharia -aeronáutica ou eletrônica regularmente, em 5 anos.

4. Os alunos do Ano Prévio têm um ensino correspondente ao "Curso Colegial", com ênfase nas disciplinas que interessam especialmente ao curso de Engenharia do Instituto, constituindo, portanto, uma verdadeira revisão das disciplinas do curso secundário que interessam ao ensino da engenharia, mas, convém acentuar, essa revisão é feita em ambiente universitário, com professores altamente competentes, com excelentes laboratórios e em regime no qual tanto alunos como professores, trabalham e estudam em tempo integral.

A aprovação dos alunos nos exames das disciplinas do Ano Prévio, assegura sua matrícula no Primeiro Ano do Instituto, não sendo, portanto, necessário novo exame vestibular para esses jovens.

Verifica-se, assim, que o Ano Prévio funciona como válvula que assegura um fornecimento adequado de alunos convenientemente preparados para seguir as aulas do Primeiro Ano do Instituto, sem o artifício ilusório e anárquico dos exames vestibulares de segunda época.

5. Se os candidatos externos tiverem boa formação, se

rão aprovados no exame vestibular e farão o curso em cinco anos. Se sua preparação fôr deficiente, serão matriculados no Ano Prévio, ocupando totalmente o número de vagas de que dispõe a Escola. Êsses candidatos, porém, farão normalmente o curso em seis anos. Antes de cursar o Primeiro Ano, entretanto, a solução ora sugerida garante que êles terão a sua formação secundária convenientemente revista e consolidada.

6. A título de informação, pode-se acrescentar que no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, os exames de admissão ao Primeiro Ano versam sôbre as disciplinas para isso escolhidas em qualquer escola de engenharia: a matemática, a física, a química, e o desenho, sendo aprovados os alunos aptos nas quatro disciplinas e que conseguiram média global suficiente.

Entretanto, na segunda escolha, para o Ano Prévio, o critério adotado é o da maior nota em matemática, apenas. Isso porque tal disciplina, como verificamos pelas provas, é aquela que é ministrada de modo mais uniforme em todo o Brasil. Existem, no País, vastas regiões onde a física e principalmente a química, são ensinadas de modo bem precário. Com a matemática isso não se dá, de modo geral.

Se a escolha para o Ano Prévio fôsse feita pela média global, pela prova de física, ou pela de química, vastas regiões do Brasil não teriam representantes no Ano Prévio do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

7. Tendo verificado que alguns dos alunos selecionados para o Ano Prévio apenas mediante a nota de matemática não apresentavam, durante o curso, um rendimento apropriado, isto é, não se revelavam perfeitamente adaptados ao estudo da engenharia, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica está realizando pesquisas para completar aquela prova com a introdução de determinados testes que permitam uma seleção mais adequada.

8. No corrente ano letivo, de 1955, já pôde o Instituto Tecnológico de Aeronáutica dispensar a instalação do Ano

Prévio, pois o nível médio de conhecimentos dos candidatos ao exame de admissão tendo melhorado consideravelmente, foi possível preencher todas as vagas (60) com alunos para o 1º ano.

9. A legislação federal que regula a vida das escolas superiores do País deveria permitir que aquelas que o desejassem fossem autorizadas a fazer experiências análogas à do Instituto Tecnológico de Aeronáutica na parte referente ao esforço de preencher convenientemente todas as vagas disponíveis em suas primeiras séries.

\*\*\*

## ENSINO TÉCNICO MÉDIO E SUPERIOR

Por Ernesto Luiz de Oliveira Junior

A produção por homem no Brasil é extremamente baixa. Tal fato decorre de duas principais: a falta de equipamento por um lado e a falta de conhecimento profissional de outro. Nossos trabalhadores geralmente empregam apenas a força muscular para a produção mas mesmo quando dispõem de equipamento para auxiliá-los, o rendimento ainda é baixo pela deficiência de manutenção desse equipamento.

Um operário americano empregando energia abundante e máquinas modernas produz trabalho equivalente ao de 157 homens que apenas empreguem equipamento rudimentar (observação de C.M. Ripley na General Electric de Schenectady, em Engenharia, nº102). Este simples fato justifica o alto nível de vida de que goza o povo norte-americano.

Os programas oficiais do ensino brasileiro, em todos os graus, são, em geral, excessivamente longos e adotam rumo por demais teórico. É quase impossível aos professores, quer do ensino primário, do secundário ou do superior, expôr a totalidade da matéria exigida em cada período letivo. Como resultado, os alunos não têm tempo para meditar sobre os ensinamentos recebidos, limitando-se a decorar um certo número de pontos para a prestação das provas, em lugar de absorver e incorporar ao seu patrimônio intelectual, os métodos, as técnicas, os sistemas estudados.

Ao terminar o curso clássico ou científico, um estudante em geral gastou longas horas no estudo de muitos idiomas. Ao prestar exame vestibular em uma escola superior, entretanto, demonstra, quase sempre, medíocre conhecimento do vernáculo e desconhecimento completo do inglês ou do francês. Os seus conhecimentos de física, química ou matemática, não lhe permitem

geralmente, abordar com sucesso qualquer problema elementar.

As disciplinas numerosas, com programas extensos, nunca permitiram que a juventude se empregasse em trabalhos manuais ou fôsse iniciada no uso das máquinas. Ora, as máquinas representam a faceta mais espetacular da moderna tecnologia. Sobre esta repousa a nossa civilização, de modo que deixar os alunos no desconhecimento desses instrumentos de progresso, é dar-lhes uma visão certamente deficiente do mundo em que deverão viver.

A ambição de dar a todos os jovens brasileiros uma formação clássica integral, além de profundos conhecimentos científicos, vem conduzindo os moços ao desespero quando, ao tentarem a continuação de seus estudos nas escolas superiores, defrontam-se com exames vestibulares nos quais são mal sucedidos, em grande maioria.

É necessário diminuir o número de disciplinas no ensino de grau médio brasileiro e cortar fundo nos seus programas; é indispensável, além disso, que os jovens desde cedo se acostumem ao uso de suas mãos, em máquinas apropriadas, afim de que, desde a adolescência, possam os brasileiros habilitar-se a idéia de que somente com o emprêgo intensivo da tecnologia, poderão construir a prosperidade do Brasil.

Torna-se então oportuno verificar rapidamente o que atualmente se faz entre nós no campo do ensino técnico.

#### ESCOLAS PROFISSIONAIS

Os operários qualificados constituem em nosso País uma parcela de 20% da população obreira das fábricas, a qual, em 1947, era constituída por 1.465.456 trabalhadores da indústria, por 193.859 empregados em serviços de transporte, comunicações e pesca, dando um total de 1.659.315. Dêstes, 310.000 eram operários qualificados, isto é, exerciam atividades que exigiam preparação mais ou menos longa.

Pode-se admitir que o número de trabalhadores hoje se aproxima dos dois milhões, de modo que os operários qualificados podem ser, sem exagêro, fixados em 400.000.

O ensino industrial é ministrado em dois ciclos, abrangendo as seguintes ordens de ensino:

1º Ciclo: Ensino industrial básico,  
Ensino de mestria,  
Ensino Artesanal,  
Aprendizagem.

2º Ciclo: Ensino Técnico,  
Ensino Pedagógico.

A essas ordens de ensino correspondem os cursos ordinários ou de formação profissional. A legislação que regula o assunto ainda prevê duas outras modalidades: Cursos Extraordinários, para qualificação, aperfeiçoamento ou especialização profissional e Cursos Avulsos ou de ilustração profissional.

Segundo a modalidade dos cursos de formação profissional ministrados, os estabelecimentos de ensino industrial se classificam, de modo geral, em escolas técnicas, industriais, artesanais e de aprendizagem.

A rede era constituída em 1950 do seguinte modo:

#### Escolas Técnicas e Industriais

O número de escolas técnicas e industriais existentes é de 77, sendo 38 de nível técnico e 39 de nível industrial; pertencem à rede federal 23 escolas e 2 cursos técnicos isolados; 31 estabelecimentos são equiparados, estando sob administração Estadual ou Municipal e 21 são reconhecidos, pertencendo a entidades privadas.

#### Escolas de Aprendizagem

Constituem o sistema orientado e mantido pelo Serviço

Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI, entidade organizada e dirigida pela Confederação Nacional da Indústria. O número das escolas é de 73.

### Escolas Artesanais

Existem algumas escolas que se enquadrariam dentro deste tipo, mantidas por alguns Governos Estaduais; o sistema, entretanto, ainda não é muito difundido, o que constitui lacuna sensível, dada a importância que desse tipo de escolas poderia desempenhar para o desenvolvimento industrial do País. A matrícula em 1949, foi a seguinte:

nos Cursos Industriais .....	13.222
nos Cursos de Mestria .....	331
nos Cursos Técnicos .....	1.864
nos Cursos de Aprendizagem (SENAI) ...	<u>17.935</u>
	33.352

tendo sido graduados, no mesmo ano:

nos Cursos Industriais .....	1.731
nos Cursos de Mestria .....	196
nos Cursos Técnicos .....	422
nos Cursos de Aprendizagem (SENAI) ...	-

A comparação destes dados com o número de 400.000 operários qualificados existentes na indústria brasileira revela que a imensa maioria dos 400.000 não tem formação regular. Revelam, também, a urgente necessidade de expandir consideravelmente a rede de escolas de ensino industrial, afim de permitir o melhoramento e ampliamto da indústria nacional.

Se efetuarmos um estudo análogo para as necessidades da agricultura e da pecuária nacionais, é quase certo que ficaremos estarecidos com a pequenês do número de pessoas devidamente preparadas que cuidam desses assuntos. Ora, como não é possível pensar em elevar o padrão de vida de pessoas que não

dispõem de qualquer habilitação e que, portanto, apenas produzem bens elementares por métodos rotineiros, concluimos imediatamente que o bem estar na maioria dos brasileiros depende de um ampliamto considerável da rede de escolas de ensino técnico, industrial ou agrícola. Sòmente elevando a produtividade é possível elevar o nível da vida, pois é evidente que o aumento de salários, sem aumento de produção, conduz diretamente à inflação.

Seria extremamente útil para incentivar a matrícula nos cursos técnicos de grau médio, permitir aos seus diplomados o acesso ao exame vestibular das escolas superiores, em igualdade de condições com os diplomados pelos Cursos Clássicos ou Científico. Só poderia haver vantagem para o País em possuir nas profissões liberais alguns elementos com formação de grau médio nitidamente tecnológica.

#### Escolas Técnicas de Grau Superior

O aproveitamento dos imensos recursos naturais do Brasil tem sido retardado em virtude da deficiência de técnicos, o que faz com que nossa produção ainda hoje se faça pelos métodos rotineiros, empregados pelos nossos antepassados.

O desequilíbrio flagrante entre os níveis de produção por homem na zona costeira, mais civilizada, e a região oeste do país, onde vive a maioria da população brasileira, constitui dos mais sérios obstáculos ao progresso da Nação; embora dispondo de uma população de 60 milhões de habitantes, maior que a da França, da Itália, ou da Inglaterra, a nossa produção não pode comparar-se à desses países, pois a falta de técnicos para orientar convenientemente nosso trabalho, redundando em produtos caros, em geral, sòmente acessíveis aos privilegiados.

Um estudo efetuado em 1946 pelo Professor Richard H. Smith, organizador do "Plano do Centro Técnico de Aeronáutica", revelou que o Brasil de 1945 tinha a mesma produção industrial que os Estados Unidos de 1890. Nessa data, para assistir à sua

produção, os norte-americanos contavam 600 engenheiros no exercício da profissão, por milhão de habitantes. Deveríamos então, para dispôr do mesmo grau de auxílio técnico, possuir em 1945:

$$\frac{600 \times 50.000.00}{1.000.000} = 30.000$$

engenheiros. Entretanto, em fins de 1948 a totalidade dos registros de diplomas de engenheiros até então efetuados no Brasil somava exatamente 11.837, sendo 10.199 para Rio de Janeiro, São Paulo e Minas, deixando apenas 1.638 engenheiros para todos os demais Estados do Brasil. Por milhão de habitantes, portanto, tínhamos menos de 200 engenheiros.

Durante muito tempo não foi possível compreender como conseguimos ter o mesmo nível de produção dos norte-americanos apesar de empregarmos menos da terça parte da força técnica por eles utilizada.

Parece provável, entretanto, que a razão seja a seguinte: nós não construímos as máquinas que utilizamos. Elas são importadas e, juntamente com elas, nós pagamos os cientistas, os engenheiros, os tecnologistas que as imaginaram e construíram. Tratar-se-ia, portanto, de uma verdadeira importação de tecnologia, suprimindo a deficiência que as escolas brasileiras não cuidaram de fornecer ao Brasil em tempo oportuno.

Com as atuais dificuldades de cambiais para as importações, essa tecnologia importada sob a forma de máquinas vai diminuir consideravelmente, constituindo essa diminuição mais um fator para o aumento do custo de vida.

Nos Estados Unidos, a medida que se desenvolvia a economia, aumentava o número de engenheiros por milhão de habitantes, do seguinte modo:

1890	600
1900	800
1910	1 000
1920	1 250
1930	1 750
1940	2 500
1950	3 000

de modo que se apenas desejássemos conservar aquela distância que em 1890 nos separava dos norte-americanos, deveríamos ter os seguintes números de técnicos nos próximos anos (admitindo que nossa população permanecesse estacionária em 60 milhões de habitantes:

1955	48 000
1965	60 000
1975	75 000
1985	105 000
2000	150 000

Como seria possível atingir 60.000 engenheiros em 1965? Deveríamos estar preparando bem mais de 5.000 engenheiros por ano.

Entretanto, os números são os seguintes:

ENGENHEIROS INGRESSADOS NA PROFISSÃO

Ano	Engenheiros Civis	Engenheiros Especializados	Total
1944	328	85	413
1945	426	159	585
1946	527	158	685
1947	503	164	667
1948	637	259	896
1949	681	235	916
1950	673	266	939
1951	721	283	1 004
1952	733	321	1 054
1953	761	289	1 050

Uma das fortes razões pela qual a produção brasileira é tão baixa e tão cara reside na falta de técnicos.

Para os veterinários e os agrônomos seria possível realizar um estudo análogo. Seja suficiente aqui apresentar os números de especialistas agrônomos e veterinários, segundo recente inquérito da CAPES:

ANO	AGRONOMIA	VETERINÁRIA
1944	188	38
1945	179	54
1946	208	36
1947	235	57
1948	245	92
1949	...	...
1952	275	85

Êsses dados revelam claramente a gravidade de nosso problema de produção e também quanto nos descuidamos de organizar no País a rede de escolas de técnicas indispensável para podermos tirar do trabalho dos brasileiros o rendimento, por homem, que outros países de há muito conseguiram, com o emprego da tecnologia moderna.

Instalações antiquadas e acanhadas limitam as turmas a pequena fração dos candidatos que anualmente tentam penetrar em nossas escolas técnicas superiores. Para os 667 engenheiros que ingressaram na profissão em 1947, no Brasil, os Estados Unidos graduaram perto de 50.000.

Além de muito reduzido, o grupo de engenheiros brasileiros é quase exclusivamente constituído de engenheiros civis. No momento em que procuramos dar base econômica e segura aos nossos empreendimentos industriais, com o desenvolvimento da siderurgia e das usinas hidro-elétricas, o nosso primeiro cuidado deveria ser o de preparar os especialistas em engenharia mecânica, elétrica, química, etc., como já vêm fazendo, há longo tempo, todos os países industrializados.

É condição necessária para a vitalidade econômica do Brasil que nossa indústria esteja em condições de fornecer instrumentos de trabalho aos habitantes do interior. Isso só será possível se nossa indústria, mediante técnica apurada, conseguir baixar seus preços, a fim de tornar seus produtos acessíveis aos agricultores.

As indústrias brasileiras dispõem de um mercado extremamente reduzido, dada a pobreza de nossa população. Por tais motivos, os industriais nunca se preocuparam em baratear os seus produtos, pois à pequena classe de seus fregueses, os preços, em geral, pouco importam. Hoje em dia, entretanto, as condições variam rapidamente. O povo, dia a dia mais esclarecido, reclama um nível de vida compatível com a dignidade humana. Impõe-se aos industriais brasileiros melhorar os seus métodos de

fabricação de modo a obter não só produtos que possam competir com os similares provenientes de outros países, mas que estejam ao alcance de um mercado cada vez maior.

Cabendo ao Governo zelar pelo bem estar publico, compe-lhe não só garantir a segurança pessoal dos cidadãos, como assegurar aos mesmos as condições mínimas de alimentação e confôrto que a técnica moderna propicia. A própria segurança nacional estará em perigo se não nos fôr possível estabelecer o equilíbrio entre o nível de vida dos habitantes dos campos e das cidades. Não me refiro apenas aos recrutas para as fôrças armadas, os quais, vindos em maioria das zonas rurais, apresentam os reflexos das penosas condições materiais e intelectuais em que vivem; mas, e principalmente, no imprescindível aumento de produção de que necessitamos.

Há pouco tempo o eminente Professor Robert Mahl, Chefe do Departamento de Metalurgia do Carnegie Institute of Tecnology de Pittsburgh, U.S.A., declarou a um grupo de brasileiros:

"Estou convencido de que o Brasil poderá industrializar-se com sucesso. Entretanto, a educação é a verdadeira e única base de tal desenvolvimento. Isso precisa ser constantemente repetido, porque os homens de negócios e indústrias, mergulhados no mundo das finanças, muitas vêzes se esquecem dêsse fato. As reservas do Brasil são imensas, mas serão de pouca utilidade, a não ser que se preparem os homens que deverão utilizá-las.

Durante minha permanência no Brasil, muitas vêzes encontrei práticas metalúrgicas intoleraveis. Em qualquer economia que se aproxime de um regime de concorrência leal, indústrias que não se utilizarem da melhor técnica moderna não poderão se manter no período de após-guerra, se ja competindo com as indústrias brasileiras efi

cientes, seja com os produtos importados. Os brasileiros não poderão constituir uma economia nacional forte baseando-se sôbre tudo na importação de produtos estrangeiros ou de produtos fabricados nas ramificações locais de companhias estrangeiras. Está na formação de engenheiros especialistas o futuro das indústrias brasileiras".

Convém ainda acentuar que os técnicos de que o Brasil necessita não podem ser obtidos em curto espaço de tempo. Mesmo que criássemos hoje as escolas necessárias ao seu preparo, deveríamos esperar pelo menos oito anos para obter homens com a prática indispensável a um chefe de serviço.

Podemos então, afirmar categoricamente:

Se não cuidarmos já do preparo dos engenheiros, agrônomos, veterinários, etc., que ora nos faltam, nem dentro de dez anos estaremos em condições de tirar de nossos empreendimentos os resultados que vêm obtendo outros povos dotados de boas organizações de ensino.

\*\*\*

## PREPARO DE ENGENHEIROS NO BRASIL

Por Ernesto Luiz de Oliveira Júnior

Uma vez admitido, como parece indiscutível, que o Brasil precisa aumentar, com grande urgência, o número de especialistas que auxiliem e orientem a sua produção, examinemos as três soluções que naturalmente se apresentam para ampliar o quadro de engenheiros de nosso país:

- 1º - contratar técnicos estrangeiros;
- 2º - enviar jovens para estudar em escolas estrangeiras;
- 3º - desenvolver o ensino da engenharia no próprio país.

A primeira solução:

As vantagens apresentadas, mais aparentes que reais, são as seguintes:

1. Possibilidade (ao menos teórica) de obter imediatamente quantos técnicos fôsem necessários, desde que o país esteja dispôsto a pagar os salários pedidos;
2. Possibilidade de escolher elementos altamente treinados para fins específicos;
3. Transplantação, em curto prazo, para o Brasil, de técnicas novas e avançadas;
4. Auxência do emprêgo de vultosos capitais iniciais que devam permanecer longo tempo inativos (com construção de escolas, laboratórios, etc.).

Entretanto, um técnico recém-formado custa, ao país onde estudou, uma soma muito elevada; sabe-se, por exemplo, que as taxas pagas pelos estudantes norte-americanos às suas escolas não cobrem sequer a metade das despesas feitas com o candidato. Na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o custo de um engenheiro formado deve ser aproximadamente de

Cr\$ 200.000,00 (duzentos mil cruzeiros). É fácil compreender, portanto, que nenhum país veria com satisfação a saída de técnicos, em larga escala, para fóra de seu território, pois isso corresponderia a uma verdadeira diminuição em suas reservas econômicas.

Além disso, os inconvenientes são numerosos:

1º) Não seria tão fácil, como pode parecer à primeira vista, obter técnicos estrangeiros, em número suficiente. De fato, apesar da força técnica dos Estados Unidos da América (por exemplo) ter recebido 52.000 novos graduados em 1950, apesar de se esperar para 1951 e 1952, 38.000 e 26.000 graduações, respectivamente, como se vê em Time, 16 de julho de 1951, pag. 12, é no próprio exemplar citado que se lê:

"... there is a crying need for specialists: engineers, machinists, tool and die makers, molders and pattern makers, etc. The engineering shortage is the most acute". (Os grifos são meus).

Com os programas de rearmamento de todos os países do mundo ocidental, não parece ser prudente contar com a importação de técnicos de valor, em quantidade substancial.

2º) A técnica nacional ficaria inteiramente dependente de cidadãos estrangeiros, cujos interesses poderiam nem sempre concordar com os de nosso país.

3º) Seríamos obrigados a entregar a estrangeiros uma série de posições chave de nossa estrutura comercial, industrial e militar.

4º) Em uma situação de emergência, os países de onde se originassem os técnicos poderiam convocá-los, deixando nosso país em situação crítica.

5º) Em uma situação de emergência para o Brasil, não

seria possível contar com a dedicação integral, aos nossos interesses, de técnicos alienígenas.

6º) O custo de manutenção dos serviços técnicos iria crescendo cada vez mais, à medida que se expandisse a nossa economia: de fato, havia, em 1890 nos Estados Unidos da América, 600 engenheiros no exercício da profissão por milhão de habitantes; à medida que a economia do país se desenvolvia, o número de engenheiros no exercício da profissão por milhão de habitantes crescia conforme vimos, até atingir 3.000 engenheiros por milhão de habitantes em 1950. Deveríamos, então, importar cada vez mais técnicos estrangeiros, anulando, com o pagamento de salários em moedas escassas, as vantagens que o aumento de produção pudesse vir trazendo para o bem estar coletivo.

7º) A impossibilidade de preparar, adotada essa solução, os técnicos nacionais para substituir os técnicos estrangeiros contratados.

8º) O tempo, necessariamente longo, que deveríamos esperar, a fim de que os técnicos estrangeiros se familiarizassem com a língua e os problemas do Brasil.

9º) Haveria um completo desestímulo para candidatos, alunos, professores, diretores de nossas escolas de engenharia, o que traria, como consequência, o completo sacrifício da economia nacional.

10º) Não seria fácil, nem politicamente oportuno, destruir a atual legislação que protege o exercício da profissão de engenheiro no Brasil e que tão ciosa e eficientemente vem sendo aplicada pelo Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura.

11º) Convém ainda mencionar que anualmente muitas centenas de jovens brasileiros procuram ingressar em nossas escolas de engenharia e são recusados por falta de vagas. Na Escola Nacional de Engenharia, apresentaram-se, em 1950, 780 candidatos; na Politécnica de São Paulo, encontramos perto de 600

candidatos para 120 vagas; no Mackenzie College, igualmente, a apresentam-se, anualmente, cêrca de 600 candidatos. Como só al guns são admitidos, a maioria é obrigada a procurar empregos mo destos, para viver. Não parece justo importar técnicos estran geiros para ocupar altas posições no Brasil, enquanto não der mos aos nossos rapazes que o desejarem, a possibilidade de se prepararem convenientemente para desempenharem tais encargos.

A segunda solução: enviar jovens para estudar em es colas estrangeiras.

Também tem vantagens e inconvenientes. Sua principal vantagem é a de evitar o emprêgo inicial de grandes capitais em escolas e laboratórios, transferindo, para época de menores a perturas financeiras, o reequipamento de nossas escolas de enge nharia. Quando se pensa, nos seus inconvenientes:

- 1º - alto custo das passagens;
- 2º - alto custo das taxas escolares no estrangeiro;
- 3º - alto custo da manutenção de moços no estrangeiro;
- 4º - dificuldades oriundas da diferença de línguas;
- 5º - dificuldades oriundas da falta de lugares nas es colas estrangeiras;
- 6º - falta de preparo básico de muitos candidatos, o brigando ao alongamento do curso, ou, mesmo, à sua interrupção;
- 7º - diferença de problemas técnicos entre o Brasil e o país onde se realizar o estudo;
- 8º - diferença de recursos para solução de um mesmo problema, no Brasil e no país onde se realizar o estudo;
- 9º - tempo, necessàriamente longo, para que se come çasse a colher resultados de um programa desta natureza: organização do programa; seleção de candidatos; obtenção de lugares em escolas es trangeiras; tempo de estudo até a graduação; re gresso ao Brasil e readaptação às condições do país;

10º - possibilidade de desambientação completa de muitos jovens, como, infelizmente, já se tem verificado com alguns brasileiros que estudaram no estrangeiro.

Verifica-se então, que embora o Japão haja alcançado a solução de seu problema de técnicos por êsse meio, as condições de urgência do caso brasileiro dificilmente poderiam ser atendidas apenas por êsse processo.

É fácil calcular que o custo do preparo de quinhentos engenheiros por ano em escolas estrangeiras, custaria ao Brasil somas astronômicas, muitíssimo superiores às que seriam necessárias para equipar convenientemente nossas já existentes escolas de engenharia. Pode-se tomar, por candidato (em dollars):

Passagem:	2 x 350 =	700
Estadia (4 anos)	48 x 250 =	10 200
Texas	<u>4 x 700 =</u>	<u>2 800</u>
TOTAL:		13 700

ou seja, perto de Cr\$ 1.096.000,00 por engenheiro formado, ou 650.000 contos de réis para preparar quinhentos engenheiros anuais, dado que é preciso contar as desistências, as reprovações, as doenças, etc.

Essa importância empregada no Brasil, anualmente, para melhoria do equipamento, de instalações, contrato de professores notáveis para nossas escolas de engenharia, certamente permitiria obter um número consideravelmente maior na produção anual de engenheiros, além de dotar o Brasil de uma estrutura de ensino e de uma série de laboratórios sem os quais jamais seremos uma grande potência.

A terceira solução: desenvolver o ensino da engenharia no próprio país.

Existem, atualmente, as seguintes escolas civís de en

genharia no Brasil, com sua data de fundação e alguns dados referentes aos anos de 1952, 1953 e 1954:

Escolas	Ano da fundação	Corpo docente em 1952	Matriculados em 1954	Conclusões de curso em 1953
Esc. de Engenharia do Pará.....	1931	23	186	23
Esc. de Engenharia do Ceará ...	1955	...	-	-
Esc. Politécnica da Paraíba ...	1954	...	11	-
Esc. de Engenharia de Pernambuco da Univ. do Recife ....	1896	60	454	48
Esc. Politécnica de Pernambuco da P.U.C. de Pernambuco ..	1912	29	179	10
Esc. de Engenharia de Alagoas	1955	...	-	-
Esc. Politécnica da Universidade da Bahia .....	1887	46	291	71
Esc. de Engenharia da Universidade de Minas Gerais .....	1911	84	539	69
Inst. Eletrotécnico de Itajubá	1913	28	178	39
Esc. de Engenharia de Juiz de Fora .....	1914	34	149	25
Esc. Nacional de Minas e Metalurgia da Univ. do Brasil ...	1876	28	147	14
Esc. Politécnica do Espírito Santo .....	1952	...	59	-
Esc. Fluminense de Engenharia	1953	...	64	-
Esc. Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil ...	1810	123	1 407	195
Esc. Politécnica da P.U.C. do Rio de Janeiro .....	1948	91	296	52
Esc. Politécnica da Universidade de São Paulo .....	1894	136	998	140
Esc. de Engenharia de São Carlos da Univ. de S. Paulo ..	1953	...	70	-
Esc. de Engenharia Industrial da P.U.C. de São Paulo ...	1946	35	154	29
Esc. de Engenharia Mackenzie da Univ. Mackenzie .....	1891	48	869	127
Inst. Tecnológico de Aeronáutica	1947	...	...	(civis) 9
Fac. de Engenharia da Universidade do Paraná .....	1912	40	688	106
Esc. de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul	1896	90	563	99
Esc. de Engenharia Industrial do Rio Grande do Sul .....	1955	...	-	-
Esc. de Engenharia do Brasil Central (Goiás) .....	1954	...	24	-
TOTAL .....	-	-	7 326	1 056

Pode-se afirmar que até à primeira grande guerra, os diplomados pelas escolas então existentes, satisfizeram às necessidades do país, pois os nossos governantes, surdos às vozes de alguns precursores, ainda não haviam percebido quão urgente era iniciar a industrialização do Brasil. Os engenheiros eram absorvidos, em sua quase totalidade, pelas obras públicas e pelo funcionalismo.

No final do século passado e no início dêste, entretanto, o Estado de São Paulo assistira ao formidável desenvolvimento de sua manufatureira, no princípio quase que limitada à produção de bens de consumo imediato. A primeira grande guerra ampliou consideravelmente o parque industrial brasileiro, extendendo-o a outras regiões, além da capital de São Paulo. A parte técnica dessa indústria, entretanto, esteve quase sempre entregue a contra-mestres esforçados, mas que não dispunham dos conhecimentos necessários para melhorar os processos de fabricação e baixar o preço dos produtos, pois a não ser excepcionalmente, as nossas escolas de engenharia não se preocuparam em preparar engenheiros especializados que atendessem às necessidades crescentes da indústria. E por isso chegamos à situação de crise em que hoje nos encontramos.

Convém assinalar que as Forças Armadas perceberam, há muito tempo, a conjuntura que se preparava no campo do ensino técnico brasileiro.

Em 1930, sendo Ministro da Guerra o General Sezefredo Passos, foi criada a Escola Técnica do Exército, que tamanha influência viria a exercer, desde então, no desenvolvimento da indústria nacional.

Em 1945, coube a vez ao Ministério da Aeronáutica, com as criações do Centro Técnico de Aeronáutica e de seu Instituto Tecnológico de Aeronáutica, êste último uma escola de engenharia que há cinco anos, funciona, com grande maioria de alunos civis, na cidade de São José dos Campos.

Dispomos assim, atualmente, de 24 escolas de engenharia, com grau muito variável de capacidade e de eficiência. Nosso problema não é só de número de escolas, mas principalmente, de organização e de orientação, pois há alguns aspectos do ensino da engenharia entre nós, que precisam ser modificados. Dentre esses, convém mencionar os seguintes:

1º - Regime de tempo integral para os professores de cadeiras básicas.

Entre as instituições civis, somente a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo adotou o regime de tempo integral para os professores de disciplinas básicas. Em todas as demais, os professores, apenas terminadas as aulas, seguem para suas outras ocupações, não permanecendo, portanto, em seus laboratórios ou à disposição dos alunos. O ensino, nessas condições, transforma-se, quase sempre, em mera rotina, os cursos repetem-se, ano após ano, sem modificações sensíveis, pois os professores, preocupados com as atividades que exigem sua atenção fora das classes, não têm, em geral, nem tempo, nem estímulo, para se manterem em dia com o progresso das ciências cujo ensino ministram. Nas cadeiras de aplicação, a exigência do tempo integral não é tão premente, pois o estímulo ao progresso e à evolução decorre, naturalmente, do próprio exercício profissional. Para as cadeiras básicas, entretanto, o regime do tempo integral é condição insubstituível de eficiência no ensino e atualização do professorado.

2º - Número inadequado de professores assistentes.

Nas aulas práticas das cadeiras básicas, não deveria haver grupos maiores que 18 a 20 alunos por instrutor, ao passo que na parte prática das disciplinas propriamente profissionais, dificilmente se pode conceber que haja aproveitamento para os discípulos se estes ultrapassarem 8 a 10 por turma.

Acontece, geralmente, que em algumas de nossas escolas há turmas de 60 a 80 alunos por instrutor, de modo que es

ses estudantes não executam trabalhos práticos em casa, não fazem relatórios de experiências senão em número reduzido e, o que ainda é mais importante, não são acompanhados individualmente em seus estudos. É claro que um mesmo instrutor pode ter várias turmas, mas cada uma destas deve ser pouco numerosa. O instrutor não pode deixar de trabalhar em regime de tempo integral.

### 3º - Laboratórios inadequados.

É mal de que padecem quase todas as nossas escolas de engenharia. Desde os laboratórios de física, de química, às oficinas mecânicas e aos laboratórios especializados de resistência dos materiais, de estruturas, de eletricidade, de motores e máquinas, de hidráulica, etc., quase todo o equipamento é temporâneo da fundação da escola, quando existe, de modo que, salvo raríssimas exceções, os professores não tocam nos aparelhos, e muito menos permitem que os jovens realizem experiências.

### 4º - Coordenação com o meio ambiente.

Existe, atualmente, uma coordenação extremamente precária entre as escolas de engenharia e as organizações governamentais ou particulares que empregam os engenheiros. Se excetuarmos a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo que, através do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, ligou-se intimamente às indústrias de construção civil e de metalurgia do país; a Escola Politécnica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, que organizou planos para tal articulação; creio poder afirmar que as demais escolas de engenharia estão muito pouco ligadas às atividades técnicas que se desenvolvem nos meios que as cercam.

Até hoje, nenhuma escola civil instituiu um Departamento de Economia. Entretanto, os engenheiros são, cada vez mais, chamados a exercer cargos de administração. Nenhuma escola mantém um Instituto especializado para estudos dos problemas técnicos e administrativos das ferrovias brasileiras, embora sen

do pública e notória a crise que essas emprêsas atravessam há muito tempo. Nenhuma escola mantém um Instituto especializado para estudo dos problemas da indústria química de base, apesar de grande desenvolvimento que tal atividade vem apresentando ultimamente no país. No setor eletrotécnico, é quase o mesmo que se está passando, pois os poucos institutos existentes para estudos de eletrotécnica no Brasil, não dispõem de equipamentos ou de pessoal suficientes nem sequer para as funções que devem normalmente desempenhar.

A articulação da escola técnica com a indústria se faz com muita facilidade nos Estados Unidos da América porque lá, as escolas sendo particulares e mantidas com dinheiro doado precisam fazer valer sua utilidade para fortalecer seus argumentos ao pleitear as doações.

Entre nós, a situação é diferente. As escolas sendo oficiais, contam com verbas orçamentárias e não procuram, geralmente, senão continuar ao longo de linhas tradicionais.

Tudo parece indicar, portanto, que no Brasil será necessária uma ação por parte do Ministério da Educação, afim de orientar a maioria das escolas segundo os rumos que interessam ao Governo da República.

O progresso realizado pelo Brasil, nos últimos anos, é incontestável e se deve, quase exclusivamente, aos engenheiros nacionais. Isso demonstra que o nosso homem é inteligente, e que, quando tem oportunidade de estudar, é tão capaz quanto qualquer outro. Se estabelecermos, portanto, condições mais adequadas para o ensino da engenharia no Brasil, é certo que poderemos preparar, em número e qualidade suficiente, os engenheiros de que necessita nosso atual estágio de civilização.

Tratemos pois, imediatamente, do equipamento das nossas escolas de engenharia: só os institutos tecnológicos, ligados a essas escolas, podem realmente garantir o progresso da técnica à medida que a indústria se expande. A escola de enge

nharia sòsinha, ou os engenheiros preparados fóra do país, ou técnicos importados, influem, em dado momento, no progresso do país, ou técnicos importados, influem, em dado momento, no progresso do país. Os institutos de pesquisa, entretanto, garantem a continuidade do progresso, à medida que a economia se desenvolve. Não se compreende, hoje em dia, escola de engenharia sem instituto de tecnologia destinado a servir de élo entre a escola e o ambiente em que ela atúa. O simples fato de não incentivar a criação dêsses institutos, seria amplamente suficiente para contra-indicar as duas primeiras soluções estudadas no início dêste capítulo.

Para que as escolas alcancem o máximo de eficiência no ensino, além de laboratórios e de equipamentos, precisam, também, contratar constantemente, novos professôres ou especialistas, para evolução de métodos e criação de cursos ou especialidades novas. Recomenda-se, então o contrato de especialistas notáveis, nacionais ou estrangeiros, por períodos certos. Finalmente, haverá a máxima conveniência em manter sempre um certo número de jovens estudantes e se aperfeiçoando no estrangeiro.

A solução ora proposta constitue, portanto, uma verdadeira combinação das três que fôram anteriormente analisadas.

Não é possível terminar esta exposição sem acentuar dois fatos que têm a maior importância.

1º - Não adiantará nada resolver o problema da produção de engenheiros se, ao mesmo tempo, não fôrem atacados os problemas da produção dos técnicos de grau médio (mestres) e dos operários qualificados. O engenheiro, sòsinho, nada, ou muito pouco, poderá fazer. É-lhe indispensável contar com a colaboração de chefes de serviço e de operários convenientemente preparados para que sua ação seja realmente eficaz.

2º - Pouco adiantará preparar convenientemente as escolas brasileiras de engenharia para, afinal, receber alunos sem base adequada. Impõe-se, assim, pensar na indispensável e com

pleta reforma do ensino de grau médio do país, como preliminar para qualquer medida relacionada com a produção de técnicos de grau superior.

\*\*\*