

## EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

Dr. Ernesto Luiz de Oliveira Junior

### EVOLUÇÃO DAS ESCOLAS DE TECNOLOGIA NO BRASIL

Vamos examinar uma hipótese que, infelizmente parece verificar-se em muitos casos, em nosso país:

“as escolas técnicas de nível superior não se preocupam com os problemas de produção que se apresentam à indústria brasileira”.

As faculdades onde tal situação prevalece ministram um ensino e uma educação que se mantém estacionários, em contra-posição à evolução do meio que as cerca.

Segundo informações que possuímos, nos países adiantados, especialmente nos Estados Unidos da América, a orientação das escolas técnicas é completamente diferente: procuraram elas manter-se em constante contacto com as grandes indústrias, com os setôres apropriados do Govêrno, com os departamentos científicos e técnicos das Fôrças Armadas de modo a não só prepararem os tipos de especialistas necessários ao perfeito funcionamento dêsses órgãos, como ainda, a colaborar na solução de problemas específicos, nas diferentes organizações de pesquisas.

São duas as razões fundamentais pelas quais as instituições escolares vivem geralmente, entre nós, alheias dos problemas da produção: origem estatal dos créditos que financiam as escolas.

A escola de engenharia americana pertence, em geral, a uma universidade particular, dirigida por um grupo de cidadãos da localidade. Cabe a êsse grupo não só fixar a política

educacional do estabelecimento, mas, também, levantar os fundos necessários à manutenção da escola, ou à sua ampliação; as contribuições provêm, em sua maior parte, daqueles que empregam os diplomados. Logo, a primeira condição para a sobrevivência da instituição é preparar o tipo de graduados de que necessitam aqueles que financiam o seu custeio.

Entre nós, o sistema é completamente diferente. As escolas de nível superior são quase tôdas oficiais, correndo suas despesas por conta de verbas orçamentárias, federais ou estaduais; os particulares não costumam doar-lhes qualquer quantia. Não dependendo, para sua sobrevivência, de contribuições daqueles que empregam seus diplomados tais escolas, pela própria lei de inércia, tendem a persistir em rumo constante, mesmo quando as condições do meio se alteram, ao seu redor.

Uma segunda condição dificulta ainda a evolução das escolas brasileiras:

A lei que cria uma Faculdade entre nós, costuma incluir, entre os seus dispositivos, a distribuição curricular a ser seguida nos cursos da escola. Qualquer modificação posterior torna-se praticamente impossível, por exigir nova lei do Congresso. A Faculdade fica dêsse modo completamente impedida de daptar-se às modificações sucessivas que a experiência, aos poucos, vai demonstrando que seriam úteis.

Em uma das escolas tecnológicas brasileiras, onde existe liberdade de organização dos cursos pela própria Congregação, a experiência de cada ano sempre revela pontos a melhorar e a aperfeiçoar. Não deixa portanto de ser triste pensar que existem faculdades superiores brasileiras que há mais de VINTE anos permanecem estáticas, sem modificação sensível de métodos ou de cursos. Os seus professôres certamente teriam idéias, sugestões, modificações a introduzir nos seus trabalhos, mas os dispositivos legais que regulam a vida escolar impedem a adaptação (que deveria ser DIÁRIA) da instituição às necessidades da sociedade que a mantém.

Convém ainda acentuar que a rigidez legal impede qual-

quer experiência educacional, de modo que o sistema aqui criticado, constitue, na realidade, uma camisa de força a dificultar qualquer progresso de nossas escolas e, portanto, de nosso país.

O Brasil está atingindo agora um estágio de desenvolvimento no qual lhe é impossível continuar a adotar normas rotineiras em questões relacionadas com a educação, o ensino e a tecnologia. Com uma população de 60 milhões de habitantes, dos quais mais de 50% tem menos de 20 anos de idade e apenas 43% com idades entre 20 e 59, estariam em condições de trabalhar, é fácil concluir que:

— é indispensável aumentar o rendimento do trabalho dos brasileiros, para melhorar o nível médio de vida da população;

— é indispensável aumentar o rendimento do sistema educacional do país, rendimento êste de que depende o aumento de rendimento do trabalho dos brasileiros.

Ora, como bem acentua Whitehead, as Universidades são escolas de educação e escolas de pesquisa, mas

“a razão fundamental para a existência de Universidades, não deve ser encontrada seja, apenas, no conhecimento transmitido aos estudantes ou então nas oportunidades de pesquisa que oferece aos membros da Congregação”.

“Essas funções poderiam ser executadas, com menor dispendio, fóra dessas caríssimas instituições. Livros são baratos e o sistema de aprendizado é bem conhecido. Naquilo que diz respeito com a transmissão de informações, nenhuma Universidade pode justificar sua existência desde a vulgarização da imprensa, no décimo quinto século. Entretanto, o maior impulso para a fundação de Universidades veio após essa data e tem aumentado em tempos recentes”.

“A justificativa para uma universidade consiste em

que ela preserva a ligação entre conhecimento e interesse pela vida, unindo moços e velhos na consideração imaginativa do estudo”.

Não é possível deixar de reconhecer a inteira procedência das considerações acima. Para que uma Universidade preencha realmente as finalidades para que é criada, torna-se indispensável que atenda, simultaneamente, a três finalidades:

- seja um repositório dos conhecimentos que a humanidade conseguiu reunir através dos séculos;
- esteja em condições de transmitir aos elementos que dela se acercam aquêles conhecimentos que possam ser úteis aos objetivos que cada um dêesses elementos tenha em vista;
- disponha do pessoal e do material necessários para permitir uma contribuição original para o progresso da humanidade, aos quais acrescentariamos:
- um profundo interesse por todos os problemas que se apresentam à sociedade que a mantém.

Essas finalidades somente poderão ser atingidas, isto é, a Universidade só estará em condições de bem preencher sua missão na sociedade que a criou se aquêles que a ela estiverem ligados, mestres e alunos fôrem capazes da

“conexão entre conhecimento e interesse pela vida na consideração imaginativa do estudo”,  
pois, como bem acentúa Whitehead,

“uma universidade que falha nêsse ponto, não tem razão para existir”.

Ora, as universidades brasileiras, e, em particular as suas escolas de tecnologia, empolgaram-se de tal modo pela tarefa de preparar certos tipos de técnicos que os seus professôres perderam completamente a imaginação, a ponto de se mostrarem alheios às profundas modificações estruturais da sociedade brasileira nêstes últimos cinquenta anos.

Alguns exemplos esclarecerão melhor o pensamento. Serão êles tirados, de preferência, dos setôres tecnológicos, em

virtude do interêsse maior que êsse setor desperta em nossas atividades, mas as considerações que se seguem aplicam-se, sem alteração substancial, a qualquer outro dos ramos das atividades universitárias em nosso país:

— a maior indústria do país é a de tecidos; entretanto, nenhuma das nossas escolas de engenharia cuidou, até hoje, de instalar cursos, departamentos, institutos de pesquisa, para estudar questões relacionadas com a técnica moderna da fiação e da tecelagem. Foi necessário que a própria indústria, através do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) organizasse uma escola própria, em nível superior, para que o Brasil pudesse principiar a preparar regularmente os tecnólogos nos ramos mencionados e que capacitassem nossa indústria de tecidos a libertar-se da completa tutela estrangeira em que vinha debatendo-se.

Verifica-se por êste exemplo que as escolas brasileiras de engenharia perderam uma excelente oportunidade de prestar real serviço à expansão industrial de nossa terra, forçando a Federação das Indústrias a inverter enormes somas em uma escola própria quando, sem dúvida, teria sido muito mais vantajoso para o país que nossas escolas de engenharia reconhecessem a carência de certos especialistas nas atividades de nossa indústria e se preparassem, com a devida antecedência, para supri-las. Isso permitiria interessar a indústria para as atividades das escolas e, portanto, abriria caminho para a doação de verbas da indústria para aquêles setôres das escolas de engenharia que tivessem necessidade de expansão ou de melhoramento.

— O imenso progresso que a indústria alcançou nêste século deve-se, em sua maior parte, aos aperfeiçoamentos no uso da eletricidade; nenhuma escola de engenharia no Brasil, entretanto, possui instituto de eletrotécnica realmente moderno e que esteja em condições de ministrar aos nossos estudiosos, os conhecimentos adequados sôbre a ciência e a tecnologia da eletricidade.

— Apesar da atual civilização tecnológica ter como base

o uso intensivo da máquina, a engenharia mecânica ainda não penetrou nas escolas técnicas brasileiras; basta assinalar que nenhuma das escolas civís possui uma oficina mecânica apropriada para a prática de seus alunos.

— Os engenheiros brasileiros, em geral, são levados a exercer cargos de administração muito pouco tempo após seu ingresso na vida profissional; entretanto, as escolas brasileiras de engenharia não os preparam para tais atividades, pois, em seus cursos, quase que só figura uma cadeira de economia política, geralmente lecionada por um bacharel; nenhuma escola, até hoje, se preocupou em alargar o campo dos estudos econômicos, de modo a fornecer, aos futuros engenheiros, uma base que lhes permita agir com segurança, na administração de grandes emprêsas.

— Embora no Brasil o problema dos transportes seja dos mais agudos, nenhuma das escolas brasileiras de engenharia se preocupou, até hoje, em preparar administradores para as companhias que se ocupam dessa indústria; a geografia econômica do país nunca foi considerada em nossos cursos e do transporte, pròpriamente, apenas são estudadas umas poucas questões, exclusivamente técnicas.

— Apesar das comunicações radio-elétricas serem absolutamente fundamentais, mesmo para questões de segurança em um país imenso como o nosso, nenhuma das escolas civís de engenharia tomou sequer conhecimento da existência de especializações nêsse ramo de atividades.

Seria possível continuar ainda por muito tempo uma enumeração dêsse gênero.

O que nos interessa, porém, não é alistar deficiências, mas procurar as causas que deixaram as nossas universidades, em geral, e as nossas escolas de tecnologia, em particular, tão distanciadas da realidade brasileira, tão desinteressadas do progresso de nosso país, tão indiferentes ao imenso esforço que outras camadas da população nacional estão realizando no sentido de melhorar o rendimento do trabalho de nossa população.

É conveniente acentuar que os diplomados por nossas escolas arranjam imediatamente boas colocações, logo após a formatura. As congregações dessas escolas são, portanto, levadas a crêr que a orientação por elas seguida é perfeita e está em condições de atender às necessidades do país.

Entretanto, um número limitadíssimo de escolas de engenharia no Brasil é capaz de ministrar qualquer outro curso, além do de engenharia civil, embora muitas concedam diplomas com outras denominações: laboratórios acanhados, ou inexistentes, bibliotecas antiquadas e professorado com tempo parcial, não constituem bases adequadas para cursos de especialização.

O Professor Charles I. Stanton, presidente da "Comissão do Curriculum" do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, organizou o quadro em que figuram as percentagens do tempo de estudos dedicados às diferentes partes componentes do curso de engenharia aeronáutica, em várias das melhores escolas técnicas dos Estados Unidos da América. Figuram, também, no mesmo, os números correspondentes ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica, relativos aos anos de 1950 e 1951 (estudos posteriores revelaram a possibilidade de sensíveis melhoramentos, a serem, em breve, oficialmente adotados) :

**PERCENTAGEM DO TEMPO DE ESTUDO**  
**Engenharia Aeronáutica**

	I. T. A.	Cal Tech	Renss	Maryld	Purdue	M. I. T.
	5 anos	5 anos	4 anos	4 anos	4 anos	4 anos
<b>Prep. Básica</b>						
Matemática	8	17	9,2	13	12,8	9,6
Física	11	9,5	9,2	6,5	6,1	—
Química	5,5	5	6,6	5,5	4,9	—
Desenho	4,0	2	3,3	4,0	4,9	—
	28,5%	33,5%	28,3%	29,0%	28,7%	31,5%
<b>Fund. Engen.</b>						
Mecânica	12	11,5	12,5	11	11,6	—
Mec. Tec. etc.	7	11,5	7,9	7	12,6	—
	19,0%	23,0%	20,4%	18%	24,2%	23,7%
<b>Esp. Aeron.</b>						
Aerodinâmica	8,5	6,5	8,6	4,5	7,9	—
Estruturas	8	3,5	6,6	6,0	9,2	—
Projetos	10	2,5	5,9	6,5	—	—
Motôres	12	7,5	9,2	8,5	7,3	—
	38,5%	20,0%	30,3%	25,5%	24,4%	27,7%
<b>Complementos</b>						
Economia	7	3,5	4	—	—	—
Línguas, etc.	6,5	20,0	14,4	27,5	—	—
	13,5%	23,5%	18,4%	27,5%	22,8%	17,1%

O exame desses números é instrutivo

Conquanto a maioria das escolas tenha um curso de engenharia aeronáutica em quatro anos, o Instituto Tecnológico da Califórnia só concede o diploma após cinco anos de estudos (aliás, é sabido que nos Estados Unidos da América existem cursos de engenharia de cinco, quatro, três, dois anos, e até cursos por correspondência; as grandes associações de engenharia, entretanto, não recebem como sócios senão diplomados por escolas cujo curso conste, pelo menos, de quatro anos).

Ao passo que os engenheiros aeronáuticos do Instituto Tecnológico da Califórnia têm 3,5% de seu tempo tomado com estudos de economia e 20% com o de línguas e ciências sociais, Maryland não lhes ensina economia, mas lhes dá 27,5% de estudos sobre o homem e a sociedade; na famosa escola de Massachusetts Institute of Technology apenas 17,1% do tempo são dedicados a êsses complementos de cultura geral.

Nas próprias disciplinas básicas de matemática pode-se verificar a variedade enorme, que vai de 9,2% na Renssaler nos 17% (de cinco anos!) do Instituto Tecnológico da Califórnia.

A revista norte-americana "Time" de 18 de fevereiro de 1952, pag. 50, diz o seguinte:

"Course... for senior cadets majoring in civil engineering at V. M. I. (Virginia Military Institute): "Personal Relations". Its coverage: everything from a "Religion to Live By" with lectures by three clergymen (a Presbyterian, an Episcopalian and a Roman Catholic), to "A Wife as a partner", with lectures by three wives".

Com esta variedade que atinge proporções algo excessivas, as escolas de engenharia norte-americanas forneceram ao país técnicos capazes de torná-lo aquêlo cuja população goza de maior bem estar, em todo o globo.

Que conseguimos nós com a nossa centralização?

É preciso que o Governo brasileiro se convença de que a fixação de padrões mínimos que são "máximos" não é solução para problema algum de ensino, em grau algum, em curso algum, como a realidade nacional está cansada de nos mostrar.

Mesmo que essa padronização conseguisse, realmente, seus objetivos, ainda assim seria indesejável, pois o que convém a uma nação com oito e meio milhões de quilômetros quadrados é o atendimento de condições e problemas regionais, e não soluções teóricas, inaplicáveis, em sua maioria, fóra do local para onde foram imaginadas.

Há perto de cinco anos a Congregação da Escola Nacional de Engenharia vem tentando organizar um curso de engenharia civil em 4 anos, em lugar dos cinco, atualmente exigidos. Entretanto, a centralização estatal do ensino até agora não permitiu que a primeira escola de engenharia do país realizasse uma experiência que, se bem sucedida, poderia representar grande aumento de capacidade da escola. Apesar de ser pessoalmente contrário à redução geral dos cursos de engenharia para quatro anos, no nosso atual estágio educacional, não consigo compreender como um grupo de funcionários administrativos tem poderes para contrariar a opinião dos maiores mestres da engenharia nacional, em questão de ensino da engenharia.

Afim de mostrar o grau de flexibilidade a que pode atingir a formação profissional na Inglaterra, vou transcrever o item II (pg. 7) do "Relatório apresentado ao Ministro do Trabalho e Serviço Nacional pelo Sub-Comité encarregado de estudar a oferta e procura, presente e futura, de pessoas com qualificações como engenheiros químicos" (London: "His Majesty's Stationery Office 1950) :

"Existem muitas maneiras de alcançar habilitação profissional como engenheiro químico:

- obtendo o diploma de engenheiro químico;
- obtendo um diploma em química, em ciências físicas ou em engenharia mecânica e, posteriormente, um curso de pós-graduação em engenharia química;
- obtendo aprovação nos exames do "Instituto dos Engenheiros Químicos".

Para os objetivos dêste inquérito, a expressão "engenheiro químico" significa uma pessoa que adquiriu qualificações profissionais em um ou mais dêsses itens...

Cursos concedendo diplomas em engenharia química originaram-se em vários modos. Em algumas instituições, um departamento separado foi criado "ab initio" para cuidar do assunto. Em outras, um departamento pré-existente, relativo a uma tecnologia especializada, como por exemplo, tecnologia do petróleo ou química aplicada, foi expandido para incluir o campo mais vasto da engenharia química. Em outras instituições, não existe um departamento especializado para êsse curso, mas as suas disciplinas são lecionadas nos departamentos de química e engenharia. Em todos os cursos que fornecem diplomas, atribue-se grande importância à prática de oficinas, trabalho durante as férias e contacto com a indústria.

Com origens tão diferentes, e tendo em vista a numerosa possibilidade da escolha de disciplinas para ilustrar os princípios fundamentais sobre os quais repousa a especialidade, não é de surpreender que haja uma boa variedade de conteúdo nos cursos, através do país. Na verdade, isso é um bem, contanto que qualquer seja a via pela qual o problema seja abordado — e no estudo de um tema em pleno crescimento, muito tem que ser apreendido com a experiência, os assuntos sejam expostos em curso perfeitamente integrado e baseado sobre princípios fundamentais, aos quais o maior esforço deve ser dedicado. É claro que tão cedo quanto possível, em todos os centros onde a engenharia química é lecionada, o ensino, pelo menos nos estágios mais avançados, deveria estar entregue a um professorado especialmente designado para êsse objetivo, em um departamento de engenharia química.

As pessoas que se submetem aos exames do Instituto de Engenheiros Químicos já iniciaram, geralmente, uma carreira de engenheiros químicos e trabalham, para sua qualificação, em um regime de tempo parcial.

Vários comentários, sobre o preparo de especialistas, feitos por depoentes perante o sub-comité, são discutidos a seguir:

A diversidade apresentada pelos diferentes cursos de engenheiros químicos é considerada uma vantagem. Existe gran-

de variedade no tipo de trabalho que os engenheiros químicos são chamados a desempenhar; a variedade de cursos para o seu preparo, torna provável que os empregadores estejam em condições de obter o especialista para um dado requisito.

Somos de opinião que a engenharia química não pode ser lecionada satisfatoriamente em menos de três anos, após o curso intermediário, alguns pretendem que o curso nunca tenha menos de quatro anos. É certamente verdade que com um tema complexo como engenharia química, um curso de quatro anos absolutamente não seria longo de mais, porém tendo presente o que foi acentuado no parágrafo acima, sobre diversificação, e certas desvantagens que inevitavelmente se ligam a cursos nos quais o período de treino teórico precedendo experiência prática é mais longo que o normal, não pensamos que o momento atual seja oportuno para insistir na adoção universal de um período de quatro anos. Entretanto, cursos mais curtos não deverão tentar expôr matéria em demasia, com prejuízo dos fundamentos de ciências físicas sôbre os quais a especialidade está baseada.

A engenharia química é essencialmente uma ciência aplicada e detalhes técnicos muito numerosos não deveriam ser lecionados com prejuízo dos princípios fundamentais. O objetivo de um curso universitário não deveria ser o de preparar um engenheiro químico perfeito e acabado, mas sim o de ensinar uma pessoa a pensar acertadamente, de tal modo que após um período de experiência prática, ela possa tornar-se um engenheiro químico.

Muitos empregadores pensam que o melhor caminho para empregar os quatro anos de universidade, com o objetivo de preparar-se para a engenharia química, é diplomar-se, primeiramente, em química ou em engenharia mecânica e, posteriormente graduar-se em um curso de pósgraduação em química. Isso é preferível a tornar-se, diretamente, um engenheiro químico. Argumentam os que assim pensam, que êsse processo provavelmente dará ao estudante, conhecimentos mais extensos da parte fundamental. Tal sistema tem ainda a vantagem de satisfazer a muitos estudantes que não desejam es-

colher definitivamente a carreira de engenheiros químicos logo ao iniciar os estudos universitários. No nosso modo de vêr não há necessidade de procurar determinar qual desses dois caminhos é o melhor para conduzir ao grau de engenheiro químico, mas pode-se dizer muito a favor do sistema atual, em que essas estradas alternativas estão abertas aos estudantes. Sugestões de que os cursos de engenharia química não dão aos alunos elementos fundamentais em quantidade suficiente, são desprovidas de verdade, se êsses cursos estiverem organizados convenientemente.

Finalmente deveremos dizer que alguns empregadores, não dos menores, ou dos menos importantes, consideram que o trabalho no campo da engenharia química pode ser realizado por um grupo conveniente de químicos e de engenheiros, sem necessariamente empregar elementos preparados especificamente como engenheiros químicos. Argumentam êles que muitos dos engenheiros e dos químicos assim empregados, na realidade se transformam em engenheiros químicos como resultado de seu trabalho e de sua experiência; e que os aspectos próprios da engenharia química e física são, em sua opinião melhor compreendidos por homens que se especializaram nêsses campos. Nós acreditamos que essa atitude se deve, largamente, pela falta de um número suficiente de engenheiros químicos de primeira categoria. Nós consideramos que tôdas as organizações ocupadas com trabalhos de natureza da engenharia química, se beneficiarão se tiverem elementos especificamente preparados nesse campo e acreditamos que existe um sentimento claramente definido nêsse sentido.

Desejamos acentuar nossa opinião de que a engenharia química não é nem química aplicada, nem física aplicada, nem tão pouco, uma mistura daquilo que é normalmente ensinado nos departamentos de química e de engenharia das universidades, mas é uma ciência aplicada com um sistema educacional próprio. Certamente, uma parte muito larga da experimentação deve ser sobreposta às aulas teóricas, como qualquer outra ciência aplicada, se os melhores resultados devem ser alcançados. Um hábil engenheiro químico será normalmente pre-

parado mais economicamente e mais rapidamente quando essa experiência é ministrada a uma pessoa cuja educação foi especialmente projetada com êsse objetivo do que em qualquer outro caso.

Até aqui, a parte transcrita do mencionado relatório. Substituindo aí "engenheiro químico" por "técnico de nível superior", teríamos uma organização flexível como a que desejaríamos vêr estabelecida para as escolas superiores do Brasil. Creio poder resumir tôda essa discussão da seguinte proposição:

"em qualquer curso, em qualquer gráu de ensino, as disciplinas podem variar consideravelmente sem prejudicar o nível cultural ou técnico do estudante e com vantagens imensas para a cultura e a técnica da Nação".

Parece-me ter assim sobejamente demonstrado a veracidade da proposição que figura no item 1 dêste capítulo, e ao mesmo tempo, achado as suas causas mais prováveis.

Afim de corrigir essa situação indesejável de nossas escolas técnicas, é evidente que:

— será preciso modificar a legislação relativa ao reconhecimento de cursos superiores de engenharia, de modo a permitir que cada escola organize seus cursos como melhor convier à região géo-econômica em que estiver situada;

— será preciso imaginar um meio de interessar os cidadãos de uma dada região no progresso das instituições aí sediadas.

Quer-me parecer, salvo melhor juízo, que o meio de que que dispomos para atingir tais objetivos, no campo da engenharia, consiste na criação de institutos tecnológicos para servirem de élos de ligação entre a escola e a indústria regional.

O Brasil já possui uma longa experiência de dois tipos de institutos de tecnologia:

— Instituto governamental independente como, por exemplo, o Instituto Nacional de Tecnologia, subordinado ao Minis-

tério do Trabalho, o Instituto de Tecnologia de Minas Gerais, o Instituto Biológico e Tecnológico do Paraná, etc.

— instituto ligado a uma escola de engenharia dos quais o exemplo mais frisante é o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, I. P. T. da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

No primeiro tipo de instituição, em geral, há especialistas que lecionam na, ou nas, escolas de engenharia por ventura existentes na região. Entretanto, apesar desses elementos de ligação, é fácil compreender que o acesso à maioria das instalações do instituto está vedada aos estudantes. A cooperação dos institutos com a indústria é em geral, boa, mas sua influência sobre a escola é diminuta.

Na organização mencionada no segundo item, obtém-se o máximo de resultados, tanto em um sentido como no outro. Para o demonstrar, basta recordar a atuação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas no campo das construções civis. Graças aos trabalhos de Ary Torres, foi possível, de um lado, estabelecer, sobre bases técnicas sadias, a indústria nacional de cimentos e, de outro lado preparar especialistas capazes de ministrar, aos alunos da Escola Politécnica, aulas e cursos sobre construção civil, que nada ficam a desejar, quando comparadas aos de qualquer outra universidade, no mundo inteiro. O mesmo se poderá dizer, em breve, quanto aos trabalhos do grupo que, no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, se ocupa do setor da metalurgia.

Talvez seja interessante notar que o Professor Richard H. SMITH, ao elaborar o plano do Centro Técnico de Aeronáutica que está sendo construído em São José dos Campos, foi levado a um tipo de organização que cabe inteiramente dentro do esquema ora proposto. De fato, o plano aprovado pelo Sr. Presidente da República prevê que o Centro, em sua fase final, será constituído por quatro institutos, o primeiro dos quais o Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, atualmente em pleno funcionamento, é uma escola de engenharia. Os outros institutos, denominados, respectivamente:

- Instituto para a Cooperação com a Indústria Aeronáutica, I. C. I. A.;
- Instituto para a Cooperação com a Aeronáutica Civil, I. C. A. C.;
- Instituto para a Cooperação com a Aeronáutica Militar I. C. A. M.

deverão desdobrar-se do primeiro quando as condições técnicas e econômicas do país o permitirem. O objetivo da criação desses institutos é o de estabelecer um sólido elemento de ligação entre a Congregação da escola, seu corpo de alunos e os diferentes setores de atividades onde deverão agir os especialistas preparados no Centro.

O fato de existirem muitos institutos de pesquisas independentes das respectivas escolas de engenharia constitui um grave inconveniente, mas não é fato irremediável e, aos poucos

O fato de existirem muitos institutos de pesquisas independentes das respectivas escolas de engenharia constitui um grave inconveniente, mas não é fato irremediável e, aos poucos, poderia ir sendo corrigido.

Parece-me, entretanto, salvo melhor juízo, que já é tempo de começarmos a cuidar seriamente de:

- desenvolver institutos de tecnologia dentro das escolas de engenharia já existentes;

- articular os institutos de tecnologia com as escolas de engenharia, de um lado, com a indústria e demais atividades produtoras do outro.