

# Ensino Profissional de Nível Superior (\*)

**PROF. EDUARDO RIOMEY YASSUDA,**

do Departamento de Saneamento da Faculdade  
de Higiene e Saúde Pública da Universidade de  
São Paulo

## 1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, apresentamos os nossos cumprimentos aos organizadores deste Seminário. A feliz iniciativa que tiveram, permite-nos ver aqui reunidas as Escolas de Engenharia do Nordeste, representadas por ilustres diretores e professores de saneamento, assim como agências internacionais, federais, estaduais, autarquias e entidades particulares com atribuições e serviços ligados à engenharia sanitária nesta região.

Todos aqui viemos, altamente interessados no exame de diretrizes para melhoria da qualidade e eficiência do trabalho universitário em prol da engenharia sanitária.

A Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba ultrapassa, assim, a sua nobre missão de formar e diplomar engenheiros novos, para se tornar, na semana em curso, um centro importante de estudos e de intercâmbio de idéias e diretrizes.

É este mais um esforço coletivo que vem se juntar aos demais empreendimentos promotores do progresso e bem estar da nação. Temos para nós como evidente que os grandiosos programas de financiamento e construção de obras de abastecimento público de água, esgotos e outras realizações sanitárias, somente produzirão resultados eficazes e duradouros em cada região do país, na medida em que se puder contar com suficiente quantidade de homens preparados para equacionar e executar corretamente os serviços correspondentes.

Uma pergunta que logicamente surge, portanto, é a seguinte: como se pode formar um corpo de profissionais e auxiliares adequadamente preparados?

De acôrdo com o convite que tivemos a honra de receber, cabe-nos neste momento fazer uma exposição sobre a problemática do ensino profissional destinado à preparação de engenheiros sanitaristas. Não pretendemos, — e nem poderíamos, — dar lições sobre o assunto. Dada a natureza desta reunião, apenas exporemos conceitos e idéias decorren-

tes de nossos estudos e experiência sobre a matéria. Caberá aos grupos de trabalho, nas reuniões programadas a seguir, estabelecer as conclusões e recomendações realmente representativas deste Seminário, levando em conta os problemas peculiares da Região Nordeste e os pareceres das entidades interessadas nos profissionais em aprêço.

## 2. A PROFISSÃO DE ENGENHARIA

A engenharia pode ser conceituada como a atividade profissional, baseada em conhecimentos científicos, que procura, com bom senso, controlar e utilizar economicamente os recursos e as forças da natureza, para o progressivo bem-estar humano.

Os conhecimentos científicos peculiares à engenharia são principalmente a matemática e as ciências físicas e naturais. Incluem-se em especial a resistência dos materiais, eletricidade, mecânica dos fluidos, hidrologia, geologia e outras matérias básicas referentes à ocorrência e comportamento dos recursos e fenômenos naturais. Oportuno, neste particular, é lembrarmos-nos daquele pensamento de Bacon, segundo o qual, não podemos controlar a natureza senão quando aprendemos a obedecê-la em suas leis.

O bom senso é qualidade essencial para o engenheiro, dada a multiplicidade e complexidade dos fatores intervenientes nos problemas que na prática dependem de sua decisão. É por esse correto discernimento que o engenheiro comumente demonstra sua capacidade profissional. Resulta de estudos bem orientados, prática de campo e experiência, adquiridos perseverantemente com integridade de caráter.

(\*) Trabalho apresentado pelo autor em Sessão Plenária, como expositor do Tema III, no SEMINÁRIO SOBRE ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA NO NORDESTE, realizado em Campina Grande, Paraíba, de 11 a 16 de julho de 1966, sob o patrocínio da Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba e da Organização Panamericana da Saúde — Organização Mundial da Saúde.

### 3. IMPORTANCIA DE MATÉRIAS DE APLICAÇÃO NO ENSINO DA ENGENHARIA

Muitas escolas ou muitos professores não têm bem presente que existe uma diferença essencial entre engenheiros e cientistas.

A ciência visa fundamentalmente a ordenação e extensão de conhecimentos. A engenharia objetiva a aplicação de conhecimentos para a solução técnica de problemas práticos que ocorrem em seu campo de trabalho.

O cientista normalmente está interessado na compreensão, explicação ou demonstração de algum aspecto do mundo real ou imaginado. As fronteiras de seu conhecimento avançam através da pesquisa científica.

O engenheiro, em essência, está interessado na concepção e realização de um empreendimento ou um processo que tenha uma aplicação útil. A qualidade de seu trabalho depende de inovações e aperfeiçoamentos que êle obtém mediante a pesquisa tecnológica.

É indispensável, portanto, que as escolas de engenharia prelecionem adequadamente as matérias de aplicação. No caso da engenharia civil, por exemplo, figuram entre estas matérias, estudos sobre abastecimento de água, sistemas de esgotos, saneamento geral, aproveitamentos hidrelétricos, construções civis e outras.

O estudante de engenharia deve adquirir uma orientação segura sobre os métodos de análise e solução dos problemas técnicos. Deve também receber suficientes conhecimentos práticos, de forma a poder iniciar sua carreira profissional com entusiasmo e confiança. Nestas condições, também serão beneficiadas as entidades que lhe derem os primeiros empregos, pois a sua produtividade será imediata.

A falta dessa adequada preparação prática pode muitas vezes frustrar valiosas vocações, em consequência da brusca transição entre a vida escolar e a profissional. Numa análise crítica muito interessante sobre o assunto, o engenheiro Jezler (1961) comenta que é comum encontrarem-se engenheiros jovens completamente desiludidos de sua carreira, devido ao preparo que suas escolas lhes ofereceram. Em muitos casos, essa desilusão não desaparece mesmo com o correr dos anos, e se fixa em forma de protesto ou desgosto. O profissional acaba renegando tudo o que estudou e trata ansiosamente de "aprender na prática". Outra atitude singular é a de certos profissionais que, uma vez diplomados, passam a ter um alto conceito de seu preparo acadêmico, adornando-o com uma auréola, ao mesmo tempo que

narram suas glórias estudiantís, suas brilhantes notas, ou como resolviam com grande eficiência os problemas que lhes eram apresentados. No entanto, não conseguem identificar, em sua atividade profissional, nada do que aprenderam. Esses engenheiros não desprezam sua bagagem universitária, mas chegam a renegar sua carreira, por julgá-la vazia de interesse. Para êles, a formação escolar passa a ter um valor próprio, intrínseco, cujo único objetivo seria o de cultivar e continuar transmitindo conhecimentos acadêmicos. Talvez fôsse impertinente ou ousado afirmar que uma grande parte dos maus professores pertence a êsse grupo. Particularmente é o caso daqueles que não têm condições para imprimir às suas aulas um mínimo de motivação para o estudante. De qualquer modo, parece que sempre se tratam de desajustes, motivados muitas vezes por uma transição demasiadamente brusca da vida escolar para a profissional, ou seja, falta de orientação ou de objetivos definidos dos cursos e programas de estudo.

### 4. IMPORTANCIA DE BASES CIENTÍFICAS E CULTURAIS

A preocupação excessiva de dar conteúdo prático e utilitário ao aprendizado de engenharia, pode conduzir a resultados desastrosos para a profissão.

Existe diferença essencial entre os verdadeiros engenheiros e os chamados práticos ou técnicos em serviços de engenharia. Ambos têm papel importante a desempenhar, no campo da engenharia. Competem-lhes, entretanto, funções de natureza e nível bem distintos. Correspondentemente, sua formação deve diferir. A tentativa de confundí-los entre si conduziria a uma equiparação pelo nível mais baixo. Faria desaparecer a necessária hierarquia funcional e daria início a um processo de desestímulo ou mesmo de decadência.

Os engenheiros, da mesma forma como fazem os médicos e alguns outros profissionais de nível superior, devem zelar pelo significado de seu título profissional. Frequentemente se argumenta que essa atitude é de interesse da classe, esquecendo-se que maior é o interesse coletivo envolvido.

A sociedade, e em particular as entidades públicas e privadas, precisam ser protegidas quanto aos méritos do título profissional de engenheiro. Pois êsse título, sendo digno de crédito, autoriza moral e legalmente o seu portador a executar e responsabilizar-se por empreendimentos muitas vezes de alto interesse para a comunidade. Inclusive empreendimentos capazes de pôr em risco o bem estar e a saúde de gerações inteiras.

É interessante notar que, mesmo em países ditos socialistas, existem extratificações profissionais sob a denominação de academia de ciências, carreira militar e outras.

Não há dúvida que é indispensável a preparação de numerosas equipes de técnicos adestrados para executar prontamente as diversas tarefas especializadas. Mas, ao mesmo tempo, a experiência demonstra que é imprescindível a preparação de elites capazes de assumir o comando dessas equipes, orientando-as e desenvolvendo-as com capacidade e firmeza. Do contrário, preparar-se-iam numerosos técnicos e estes não seriam devidamente utilizados, por falta de visão dos dirigentes de entidades de engenharia. Ou, artificialmente formar-se-iam equipes, as quais entretanto teriam grande probabilidade de resultar em verdadeiros ajuntamentos ou "clubes" de comportamento duvidoso, por falta de liderança com gabarito à altura dos problemas sociais, técnicos e administrativos envolvidos.

A capacidade criadora do engenheiro precisa ser fundamental no conhecimento da natureza intrínseca dos fatos que determinam os problemas e presidem suas soluções. Isto é, deve-se apoiar em conhecimentos científicos. As matérias básicas, portanto, são parte indispensável do ensino de engenharia em nível superior.

A formação moral e intelectual do engenheiro, por outro lado, deve dar-lhe um nível de cultura que assegure sua contante e competente atenção às elevadas responsabilidades técnicas e sociais de suas obras e serviços. Assuntos como saúde pública, economia, política, legislação, administração pública e de empresas, devem portanto complementar criteriosamente a educação do profissional em aprêço.

Os técnicos em serviços de engenharia baseiam seu trabalho principalmente em regras práticas, coeficientes recomendados, tabelas e ábacos. Adotam as chamadas soluções comprovadas pela prática. Para cada problema, utilizam modelo ou roteiro de solução que aprenderam a aplicar anteriormente. Em cursos bem organizados para preparar esses técnicos, é importante selecionar e catalogar os tipos de encargos mais encontrados no campo da engenharia e preparar instruções técnicas, manuais e outras coleções de "receitas" práticas. Devido às limitações do tempo para aprendizado, perde-se em perspectiva de conjunto e em profundidade de conhecimento. Mas ganha-se em eficiência imediata, pois resultam profissionais muito rápidos na execução de tarefas específicas. Pois são técnicos treinados no manêjo de instrumentos, gráficos, fórmulas práticas e demais elementos de ação. E que o fazem com o raciocínio e a consciência desembaraçados de conhecimentos capazes de gerar maiores preocupações sobre os fundamentos e as consequências tanto dos métodos tecnológicos como dos empreendimentos de engenharia.

Conquanto seja reconhecida no país, cada vez mais, a necessidade de se formarem os técnicos em referência, houve recentemente um amplo movimento de reação contra a portaria do Ministério de Educação e Cultura, de 10 de fevereiro de 1965, que lhes conferia o título de engenheiro. Seriam os chamados Engenheiros de Operação, que o sistema educacional do país passaria a formar em grande escala, mediante cursos de 3 anos. Teriam um mínimo de 2.200 horas de aulas teóricas e práticas, incluindo um mínimo de 1.100 horas em disciplinas específicas de especialização. Trata-se, como se vê, de assunto que muito interessa à orientação do ensino de engenharia no país.

O problema mereceu toda atenção do Instituto de Engenharia de São Paulo, cujo Presidente, Eng. Helio Martins de Oliveira, prestou colaboração inestimável no sentido de restabelecer a orientação correta. Transcrevemos, a seguir, trecho que destacamos da exposição de motivos remetida aos sócios pelo Eng. Oliveira (1965):

"É ponto pacífico a aceitação, na hierarquia do trabalho tecnológico, da existência de quadros profissionais incluindo em sua sequência natural o operário, o técnico de grau médio, o técnico de grau superior (que se procura denominar "Engenheiro de Operação" na forma citada) e o engenheiro. Assim ocorre em diversos países, podendo-se citar entre outros os Estados Unidos e a Alemanha."

Porém, na mesma exposição de motivos, é salientado o fato de que os países mais desenvolvidos procuram distinguir o engenheiro do técnico em serviços de engenharia. Assim, a EUSEC (The Conference of Representatives from the Engineering Societies of Western Europe and the United States of America), incluindo a Áustria, Bélgica, Dinamarca, Irlanda, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Inglaterra e Estados Unidos, por ocasião de sua terceira reunião, realizada em Paris em 1953, estabeleceu as definições seguintes:

**"Engenheiro profissional** (Professional engineer). — Pela sua educação fundamental e pelo seu treinamento, o engenheiro tem competência para aplicar o método científico na análise e solução dos problemas de engenharia. Tem habilitação para assumir responsabilidade pessoal no desenvolvimento e aplicação da ciência e conhecimentos da engenharia, especialmente na pesquisa, no projeto, na construção, na manufatura, na superintendência, na gerência e também na educação do engenheiro. Seu trabalho é principalmente intelectual e diversificado, ausente sempre de

caráter de rotina física ou mental. Obriga ao exercício do pensamento criador, do julgamento e da habilidade de supervisionar o trabalho técnico e administrativo de outros. Sua educação o capacitou a acompanhar contínua e detalhadamente o progresso da ciência da engenharia na sua especialidade, consultando a recente literatura mundial, assimilando tais informações e aplicando-a por si próprio. Situa-se, por conseguinte, em posição de fazer contribuições para o desenvolvimento e aplicação da ciência da engenharia. Sua educação e seu treinamento lhe proporcionaram uma apreciação ampla e geral das ciências da engenharia, assim como uma profunda penetração em sua faixa de especialização. Na época oportuna, será capaz de prestar abalizada assessoria técnica e assumir responsabilidade na direção de importantes trabalhos na sua especialidade.”

**“Técnico de engenharia** (Engineering technician). — O técnico em serviço de engenharia pode aplicar, de modo responsável, técnicas já aprovadas que sejam normalmente compreendidas pelos especialistas no respectivo setor da engenharia, ou aquelas técnicas que lhes são especialmente prescritas por engenheiros profissionais. Sob a direção geral do engenheiro profissional, ou seguindo técnicas de engenharia já estabelecidas, é capaz de desempenhar obrigações pertinentes à lista de exemplos apresentada abaixo. No cumprimento desses encargos, deve ter suficiente competência para supervisão do trabalho de operários especializados. São dele exigidos experiência e conhecimento numa faixa particularizada da engenharia, combinados com habilidade de trabalhar sobre detalhes, segundo a melhor prática. Um técnico em engenharia é educado e treinado o suficiente para compreender as razões e o objetivo das operações pelas quais é responsável.”

“São as seguintes as tarefas típicas que podem ser desempenhadas por técnicos de engenharia: trabalho no desenvolvimento de projeto de estruturas e instalações; montagens de equipamentos e estruturas; desenho de engenharia; orçamento, inspeção e ensaio de construção e de equipamento; uso de aparelhos topográficos; operação, manutenção e reparação de maquinaria de engenharia e de indústria, localizando defeitos e efetuando serviços; atividades ligadas com pesquisa e desenvolvimento, ensaios de materiais e componentes, vendas, serviços e assistência aos consumidores.”

Numa fase de seu aprendizado, é vantajoso que um engenheiro novo pratique esse trabalho tí-

pico do técnico em serviços de engenharia. Com o tempo, desde que tenha boa formação básica, o engenheiro ultrapassará esse nível de trabalho e passará a utilizar auxiliares técnicos, multiplicando, assim a sua capacidade realizadora.

Contudo, consideramos oportuno salientar que é muito comum haver sub-aproveitamento de engenheiros entre nós, com manutenção dos mesmos em serviços que deveriam ser executados por auxiliares técnicos. Paradoxalmente, isto é motivo de encarecimento dos serviços, por se tratar de um profissional mais caro e mais difícil de ser preparado. Ou é motivo para remuneração aviltante, devido ao excessivo número de horas de engenheiro requeridas para um dado empreendimento.

Essa situação anômala decorre principalmente da limitação administrativa de responsáveis pela organização e direção de entidades públicas ou privadas de engenharia. É verdade que, de imediato, temos carência quantitativa e qualitativa desses técnicos em serviços de engenharia. Mas é também verdade que, se intensificássemos a sua preparação, eles não teriam o devido aproveitamento e remuneração, a não ser em alguns poucos serviços bem organizados e dirigidos. De fato, em certas entidades ainda temos visto até mesmo engenheiros com grande parte de seu tempo absorvido em serviços subalternos administrativos, inclusive de escriturário. Certamente, na fase atual, o melhor aproveitamento de técnicos auxiliares de engenheiros seria na indústria, onde em termos gerais prevalece outro espírito de organização e direção.

## 5. A ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA SANITÁRIA

O que principalmente caracteriza a engenharia sanitária como setor especializado e congrega os engenheiros sanitaristas entre si, é o objetivo de seu trabalho: obras e serviços de engenharia precisamente destinados à proteção e promoção da saúde da comunidade, através da adaptação e controle do meio ambiente em que se desenvolve a vida humana.

Para atingir o seu objetivo, a engenharia sanitária tem de atuar em uma série de campos que dependem de conhecimentos específicos, correspondentes à diversificação dos problemas pertinentes ao meio ambiente. Daí resultam as atividades de saneamento da água, saneamento do ar, saneamento dos locais de trabalho, saneamento das habitações, saneamento dos alimentos etc.

Em consequência, o campo de ação global da engenharia sanitária é extraordinariamente extenso e envolve o conhecimento de ciências básicas e matérias tecnológicas bastante diversificadas e complexas.

Por tal razão, entendemos que a engenharia sanitária se beneficia com o trabalho de engenheiros graduados originariamente em certos setores profissionais diferentes entre si e que, pela ulterior aquisição de conhecimentos, tenham se capacitado para assumir responsabilidades dentro de determinadas áreas da mesma.

A Lei Federal n.º 3.427, de 10 de julho de 1958, criou o título de engenheiro sanitário, dando-lhe lugar ao lado das demais especializações de engenharia no país. A Resolução n.º 132 do Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura, de 20 de novembro de 1961, estabeleceu a regulamentação correspondente. De acordo com esta, o registro profissional de "Engenheiro Sanitarista", junto aos Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura, depende da apresentação de diploma devidamente reconhecido pelo Ministério da Educação e Cultura, o qual tenha sido obtido em estabelecimento de ensino de grau superior do Brasil ou no estrangeiro.

Tais disposições federais que deram existência oficial à carreira de engenheiro sanitário constituem, ao nosso ver, medidas legais de alcance salutar, naquilo em que servirem de alento para o progressivo aperfeiçoamento técnico da profissão, sem prejuízo para o trabalho relevante que, no mesmo campo, vem sendo prestado por engenheiros, — principalmente civis e químicos, — que se aperfeiçoaram adequadamente na matéria sem a correspondente formação acadêmica especializada. A formação de pessoal competente e especializado é um processo longo que exige uma prudente fase de transição.

Na organização de cursos que conduzam ao diploma de engenheiro sanitário, porém, deve ser dada cuidadosa consideração ao ensino dos conhecimentos científicos que norteiam a tecnologia correspondente. Sob este aspecto, a engenharia sanitária apresenta características próprias que a distingam dos demais ramos da engenharia e expliquem a sua separação como especialidade à parte. Tal circunstância se traduz, em síntese, nos seguintes requisitos peculiares à adequada formação do profissional em questão:

a) Estudo de ciências — principalmente biológicas — que investigam qualitativa e quantitativamente os fenômenos através dos quais o meio ambiente pode afetar a saúde humana. Assumem particular importância os fenômenos relativos à água, ao ar, aos alimentos e ao solo, pois estes elementos, ao mesmo tempo que requisitos primários para a vida, constituem os quatro essenciais veículos de conexão física entre o meio ambiente e o organismo humano. Os estudos de microbiologia e de parasitologia relativos aos organismos patogênicos

transmissíveis respectivamente pela água de sistemas de abastecimento, pelos esgotos, pelo ar, pelos alimentos, pelo solo e pelo lixo, constituem exemplos de conhecimentos básicos indispensáveis para que o engenheiro possa criteriosamente interpretar situações ou formular soluções a respeito dos correspondentes problemas de saneamento. À medida que avançam o progresso econômico e a industrialização, cada vez mais são importantes também os conhecimentos de química e, já em certas áreas, os de radiologia, em face de novos fenômenos com que o meio ambiente passa a ser significativamente afetado em suas condições de salubridade.

b) Estudo de matérias básicas necessárias ao aprendizado racional da tecnologia e dos métodos de trabalho da engenharia sanitária. Conhecimentos fundamentais de biologia e química, além dos de mecânica dos fluidos ou hidráulica, estatística matemática, hidrologia, resistência dos materiais etc., constituem exemplos de matérias com que o engenheiro sanitário deve se alicerçar para bem entender a tecnologia dos tratamentos biológicos e químicos, assim como os métodos de análise e de controle do comportamento do meio hídrico natural.

c) Estudo de ciências sociais e de administração, tendo em conta que as medidas de saneamento devem comumente se integrar num esforço comunitário organizado, destinado à consecução e promoção da saúde pública, dentro de um programa harmônico de desenvolvimento global e com o apoio consciente da população a ser beneficiada.

d) Estudo dos princípios e métodos com que a engenharia sanitária, mediante a pesquisa aplicada, tem equacionado as soluções fundamentais para os seus problemas.

Neste último aspecto, podemos exemplificar como importantes os estudos sobre processos unitários de tratamento das águas. Assim, por exemplo, a sedimentação é um processo físico de remoção de impurezas em suspensão que se aplica em obras de captação (desarenadores), em estações de tratamento de água com filtros lentos (decantadores simples), em estações com filtros rápidos (decantadores com coagulantes), em depuração preliminar de esgotos (caixas de areia), em tratamento primário (tanques sépticos, decantadores primários) e secundário de esgotos (decantadores secundários) e assim por diante. Para a formação do engenheiro, interessa primordialmente o estudo dos princípios, leis e fatores fundamentais que governam o processo de sedimentação. Interessa também conhecer as teorias e os métodos de aplicação correta e eficiente da sedimentação, conforme as lições ditas pelas melhores pesquisas tecnológicas já realizadas

sobre o assunto. Tal orientação de ensino, como se vê, não se confunde com a apresentação fragmentária e estanque de "dimensões práticas", "cálculo segundo Fulano" etc., estudados isoladamente para cada uma daquelas unidades de tratamento, como se elas fôsem "inventos" independentes.

Tais dados práticos são valiosos quando didaticamente utilizados para ilustrar a aplicação do método tecnológico. Constituem, além disso, precioso material de trabalho para profissionais que os estejam usando correntemente. Para o ensino, porém, não dispensam a metodologia correspondente, pois esta é que forma o conteúdo essencial da bagagem técnica do engenheiro.

Quanto à organização e aparelhamento escolar destinado a desenvolver o ensino da engenharia sanitária em nível superior, consideramos oportuno assinalar a importância de ser seguido um processo de evolução progressiva. Em especial, a criação de curso de pós-graduação destinado a diplomar engenheiros sanitaristas constitui, a nosso vêr, uma etapa bastante avançada do processo de ampliação dos recursos educacionais locais.

De fato, para se chegar a êsse ponto, há uma série de etapas evolutivas antecedentes, capazes de produzir resultados mais eficazes, sob prêço muito menor. Destacamos principalmente as etapas seguintes:

a) Melhoria do curso de engenharia civil, com implantação de ensino mais eficiente sobre o saneamento e suas ciências básicas; em especial, aperfeiçoamento de laboratórios, bibliotecas e recursos audiovisuais, bem como prelecionamento de noções básicas de química e biologia indispensáveis à tecnologia do saneamento.

b) Desenvolvimento e implantação permanente do processo de educação continuada, progressiva, junto às escolas de engenharia, mediante os chamados programas de cursos curtos: cursos livres, seminários, cursos de extensão, cursos de aperfeiçoamento, e outros similares.

c) Estabelecimento de convênios com entidades públicas ou particulares interessadas em engenharia sanitária, tendo em vista a realização de pesquisas tecnológicas em que aquelas entidades estejam interessadas, pesquisas essas capazes de motivar programa de estudos avançados para professores, estudantes ou profissionais selecionados.

d) Introdução, quando as condições vigentes o aconselharem, da opção em saneamento, no curso de civis, isoladamente ou em combinação com hidráulica.

Detalhes sobre programa de ensino, número mínimo de aulas, disciplinas etc., envolvidos em tais etapas, bem como em curso de pós-graduação, foram objeto de cuidadosos estudos, por ocasião de reuniões de que participámos anteriormente, cujas importantes conclusões e recomendações, já publicadas e por isso não reproduzidas aqui, merecem ser focalizadas pelos grupos de trabalho do presente Seminário, à luz das condições particulares vigentes nesta região nacional. Propomos, assim, que sejam examinados os seguintes documentos básicos, juntamente com outros que forem julgados oportunos:

a) Relatório e Documentos de Trabalho do Seminário sobre o Ensino da Engenharia Sanitária na América Latina, realizado em Lima, Perú, em julho de 1961, sob o patrocínio da Organização Panamericana da Saúde e Organização Mundial da Saúde.

b) Conclusões e Recomendações do VII Seminário de Professores de Matérias Relacionadas com a Engenharia Sanitária, realizado em Curitiba, em setembro de 1965, sob os auspícios da Escola de Engenharia da Universidade do Paraná.

c) Conferência Regional sobre Abastecimento de Água nas Américas, realizada em Washington, E.U.A., em outubro de 1965, sob o patrocínio da Organização Panamericana da Saúde e Organização Mundial da Saúde: Relatório da Conferência e Documentos de Trabalho do Grupo de Estudo sobre Pesquisas, Educação e Treinamento.

Consideramos oportuno comentar, em especial, a importância de um programa de treinamento que, nos últimos 3 anos, vem sendo desenvolvido não somente em São Paulo como em outros centros latinoamericanos, sob o patrocínio da Organização Panamericana da Saúde e Organização Mundial da Saúde. Referimo-nos ao programa de cursos curtos e informais, abrangendo temas específicos de engenharia sanitária, pelos quais se tem procurado estimular ao máximo o conceito de educação continuada. Isto é, visamos superar um conceito incompleto que tem prevalecido na maioria das instituições universitárias latinoamericanas, quanto à sua missão. Por êsse conceito incompleto, um jovem engenheiro, uma vez diplomado, praticamente não tem mais oportunidade de retornar à escola, a não ser que tenha tempo e disposição para enfrentar outro curso de graduação ou de pós-graduação, necessariamente longo e formal.

Na situação descrita, tem resultado um problema sério para os professores: os alunos, embora fazendo um curso de graduação querem sacrificar

a sua formação básica global, para terem maior número de aulas sobre informações práticas especializadas, o que é um erro.

Tem resultado também um problema sério para muitos profissionais que não são bons autodidatas ou que vivem demasiadamente absorvidos por tarefas específicas: depois da 5 a 10 anos de formados, seus conhecimentos tendem a se tornar insuficientes, ou obsoletos, quer devido a esquecimento natural, quer devido à rápida evolução da técnica.

Ora, não podemos perder de vista que o aprendizado de engenharia sanitária, como o de qualquer outro ramo do conhecimento humano, é um processo educacional contínuo, para o qual é desejável que as universidades ofereçam possibilidades de aperfeiçoamentos sucessivos.

Os "cursos curtos" sobre engenharia sanitária, desde que se implantem como atividade permanente, serão um meio pelo qual os profissionais terão condições para frequentar continuamente as universidades, uma vez que os obrigam a afastar-se por tempo demasiadamente longo de suas atividades normais. As instituições universitárias, por sua vez, certamente serão muito beneficiadas com o retorno periódico dos profissionais ao seu meio, graças às sugestões, conhecimento e apoio que estes lhes proporcionarão.

Finalizando, desejamos salientar o nosso ponto de vista de que o acervo mais precioso que um profissional pode obter ao se diplomar em engenharia e, em particular, em engenharia sanitária, é a sua formação técnico-científica. De menor importância, em face da longa carreira que se abre diante do mesmo, é a coleção de dados ou informações práticas que tenha recebido na escola. Esta coleção precisaria ser excessivamente extensa para abranger razoavelmente a multiplicidade de problemas ocorrentes na profissão. Tal fato, por outro lado, poderia conduzir o ensino à uma orientação errônea, tendente a retalhar exageradamente o campo de estudo mediante opções ou especializações, com perda do conteúdo essencial da profissão. Os diferentes especialistas, nestas condições, não teriam mais razão para receberem a designação genérica de engenheiro, pois não mais possuiriam um denominador comum capaz de justificá-lo.

A coleção de dados e informações práticas, por sua vez, tenderia a ser tornar obsoleta com o tempo.

Com sua sólida base técnico-científica, os verdadeiros engenheiros estão em condições permanentes para adquirir novos conhecimentos, mediante estudos e investigações bibliográficas pessoais ou através de cursos curtos. Sua formação leva-os a

manter-se em dia com a literatura técnica, a qual lhes proporciona crescentes conhecimentos, através da competente análise de soluções oferecidas por diferentes autores. Sua formação assegura-lhes, sobretudo, capacidade para conceber e experimentar soluções próprias, através do estudo criterioso dos fatores locais intervenientes no problema em foco: fatores climáticos, hidrológicos, geológicos, sociais, econômicos e outros análogos. Nesses engenheiros, é notório o interesse em utilizar bibliotecas, assim como em fazer experimentações. Para eles, facilmente podemos organizar cursos curtos sobre matérias de aplicação, cursos esses essencialmente objetivos e práticos, com alta intensidade de estudos e curta duração.

## REFERÊNCIAS

- 1 — JEZLER, H. — Que otros medios de enseñanza pueden emplear-se? (in Seminario sobre Enseñanza de Ingeniería Sanitaria en America Latina. Informe y Doc. del Seminario celebrado en Lima, Peru, julio de 1961). OPS/OMS, Publ. Cient. n.º 76, 1963.
- 2 — OLIVEIRA, H. M. — Exposição de motivos sobre convocação de Assembléia Geral Extraordinária para discussão e votação do seguinte tema: Posição do Instituto de Engenharia quanto à concessão do título de engenheiro de operação aos técnicos de grau superior formados em 3 anos. São Paulo, Instituto de Engenharia de São Paulo, Notícias I. E., fevereiro de 1965.
- 3 — ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD — Enseñanza de Ingeniería Sanitaria en America Latina. Informe y Documentos del Seminario celebrado en Lima, Peru, 18-27 de julio de 1961. OPS/OMS, Washington, Publicaciones Científicas n.º 76, Mayo de 1963.
- 4 — PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION AND WORLD HEALTH ORGANIZATION — Regional Conference on Water Supplies in the Americas. Washington, D. C., 1965.  
— Report.  
— Research, Education and Training — Panel of Experts:  
— Eng.º Frank A. Butrico: Research (Doc. W5/49/8).  
— Eng.º Gustavo Rivas Mijares: Education (Doc. W5/49/9).  
— Eng.º Eduardo R. Yassuda: Training (Doc. W5/49/10). (publicado também na Rev. DAE, São Paulo, Dezembro de 1965)  
— Eng.º Humberto Olivero, Jr.: Principal Discussion.
- 5 — UNIVERSIDADE DO PARANÁ. Escola de Engenharia Departamento de Hidrotécnica e Saneamento — Relatório, Conclusões e Recomendações do VII Seminário de Professores de Matérias Relacionadas com a Engenharia Sanitária. Curitiba, 6 a 11 de setembro de 1965.