

# Experiências no Ensino de Engenharia Sanitária no Brasil

por

HAROLD E. BABBITT

Costuma-se dizer que um turista se torna perito sobre um país, ao fim das primeiras cinco semanas passadas nêlo. Daí por diante, quanto mais permanecer aí, mais compreende o quão pouco conhece dêle. Definiu-se o perito como sendo um homem distante da pátria e um especialista como aquêlo que sabe cada vez menos sobre cada vez mais, até que nada vem a saber de coisa alguma. De acôrdo com essas definições, eu me classifico como turista, perito e especialista. Ao compreender, com pavor, que estou enquadrado nessas três categorias, sinto-me, em parte, confortado pelo fato de a Missão ainda me manter na sua fôlha de pagamentos na qualidade de consultor.

Seria o cúmulo da presunção, de minha parte, intentar uma exposição do estado atual da educação sanitária no Brasil. Mesmo que me sobrasse competência para fazê-lo, meu desconhecimento de português constituiria barreira intransponível. Este relatório deve, portanto, ser encarado sob o ponto de vista pessoal, encerrando apenas o que tive ocasião de observar por experiência própria e que possa ser de interêsse.

Para fazer uma exposição sobre o ensino da Engenharia Sanitária no Brasil, seria necessário um inquérito da ordem dos levantamentos educacionais realizados periódicamente nos Estados Unidos por organizações como a Fundação Carnegie, que elaborou o famoso Relatório Mann, há cerca de 25 anos, e os estudos precedidos pelo Conselho de Fomento Profissional de Engenharia (ECPD) e pela Sociedade Americana de Ensino de Engenharia (ASEE). Esses estudos foram exaustivos, positivos e dispendiosos. A Associação Médica Americana (AMA) se acha alerta quanto às suas responsabilidades. Consta que ela criou recentemente, o "Fundo Nacional de Ensino Médico", sendo a sua meta de dez milhões de dólares em contribuições anuais.

Em junho do ano passado, foi apresentado um relatório na Assemblia Anual da ASEE, abrangendo um período de estudos de três anos, sobre o ensino de engenharia nos Estados Unidos. Uma rápida consulta a êsse trabalho poderia orientar-nos quanto às tendências que se deve ter em vista, ao se estudar a educação dêsse setor no Brasil. Apresentaremos apenas breve resumo de cada uma das dez recomendações feitas no sentido de eliminar-se a terminologia técnica algumas vêzes encontrada em relatórios de comissões educacionais.

Recomendou-se que "os currículos de engenharia, cientificamente orientados, são essenciais à consecução dos objetivos previstos", e o relatório aconselha os seguintes meios de implementação (À medida que eu os leia, peço que tenham em mente o Brasil):

1. Revigoroamento do trabalho em ciências básicas, inclusivé matemática, química e física.
2. A inclusão de ciências pertinentes à engenharia, lecionadas com plena utilização de ciências básicas, como base comum de currículo de engenharia.
3. Estudo de análise, de projetos e de sistemas para formação profissional, planejado de modo a estimular a imaginação criadora e fazer pleno uso das ciências básicas de engenharia.

4. Inclusão de matérias facultativas, a fim de desenvolver os talentos especiais de cada aluno, individualmente, para servir às variadas necessidades da sociedade e proporcionar oportunidades diversas a estudantes bem dotados.
5. Esforços contínuos e concentrados a fim de fortalecer e integrar os trabalhos nas ciências sociais e humanísticas dos programas de engenharia.
6. Insistir no desenvolvimento de nível elevado na transmissão oral, escrita e gráfica das idéias. Em outras palavras: fale-se, escreva-se e desenhe-se compreensivelmente.
7. Estimular as experiências em todos os setores da educação, no campo da engenharia.
8. Fortalecer o ensino universitário.
9. Este item lida, até certo ponto, com os negócios internos das escolas e abrange equipamento, pessoal, distribuição das matérias e salários.
10. Essas recomendações devem ser consideradas e, até onde fôr possível, obedecidas, antes que os problemas relativos ao ensino, de um número visivelmente maior de engenheiros, se tornem críticos.

Tenhamos essas recomendações em mente como excelente confronto para o nosso estudo da situação em que se acha o ensino da engenharia no Brasil.

Recentemente, procedeu-se a exaustivo levantamento do ensino da engenharia no Brasil, sob os auspícios da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da Campanha de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior. E' comumente conhecida como CAPES, nome êsse que constitui uma sigla do seu nome em português. Êsse bureau tem ligações administrativas com o Ministério da Educação e Cultura. O relatório concernente ao levantamento foi publicado figurando como autor PAULO SÁ e a êle se pode fazer referência como o relatório PAULO SÁ. A maior parte dos dados estatísticos por mim citados provêm dêsse relatório.

Em vista da necessidade de mantêr essa apresentação numa base de experiência pessoal, essa característica terá, de quando em vez, que ser introduzida. Deve-se ter em conta que não leio, não escrevo, não falo e não compreendo o português. Alguns incidentes curiosos resultaram de minhas tentativas de fazê-lo, porém, felizmente, nada de mais sério ocorreu, que eu saiba, senão ter sido levado ao Ambassador Hotel quando queria ter ido à Embaixada Americana, ou então pedir uma colher e receber um coelho. Em certa ocasião, quando pronunciava uma conferência perante um grupo de estudantes na Bahia, desejei dizer-lhes, sinceramente, que êles trabalhavam em demasia e se divertiam muito pouco. De algum modo, meu pensamento foi compreendido de modo inteiramente contrário. Minha popularidade caiu muito até que o êrro foi explicado no dia seguinte. Felizmente, a reação favorável foi maior que o ressentimento primitivo. Em outra ocasião, numa Universidade, desejei expressar meu reconhecimento pela grande ajuda e inspiração que minha espôsa me proporcionara na realização do meu trabalho. Tanto ela como o reitor encontravam-se sentados atrás de mim. Não sei como, as minhas palavras se embaralharam e a assistência e o reitor pensaram que eu me referi ao último como minha constante ajuda e inspiração. Entretanto, tudo deu certo quando minha espôsa compreendeu o que eu dizia e o reitor aceitou a cortesia.

Ao examinar a minha agenda de trabalhos, torna-se evidente que as autoridades responsáveis sentiam a necessidade de maior número de engenheiros sanitaristas no Brasil, dando-se maior realce ao ensino de engenharia sanitária. Uma falta de engenheiros sanitaristas, suficientemente treinados, não é peculiar ao Brasil. Existe a mesma situação nos Estados Unidos, pouco se fazendo, em ambos os países, para preencher essa lacuna. Durante a Segunda Grande Guerra, nessa Comissão de Potencial Humano de Guerra procedeu a uma pesquisa no setor da engenharia, para verificar, entre outras coisas, o número de engenheiros sanitaristas nos Estados Unidos. A investigação revelou que havia cerca de 5.000 e que não mais de 30 a 40 engenheiros sanitaristas eram diplomados anualmente pelas várias escolas. Essa cifra é extremamente diminuta para mantêr 5.000

engenheiros ativos, porque as perdas, devido somente à taxa normal de mortalidade, são mais do que suficientes para reduzir esse número, inclusive o pequeno incremento adicional por ano. Tornou-se evidente que os profissionais de engenharia sanitária devem ser recrutados de outros ramos da engenharia através da experiência e de adestramento no serviço. O recrutamento era e continua a processar-se dessa forma.

A situação no Brasil também é grave. Neste País, com uma população de cerca da metade dos Estados Unidos, com algumas das maiores e mais progressistas cidades do mundo e com uma população que, segundo se tem notícia, vem aumentando num dos ritmos mais acelerados do globo, o número de engenheiros sanitaristas é insignificante, não chegando talvez a cinquenta.

A cifra não pode ser determinada com precisão até que se chegue a um acordo quanto ao que seja um engenheiro sanitarista. Em linhas gerais, ele pode ser considerado uma pessoa treinada em engenharia e especialmente empenhada em abastecimento de água, remoção de águas servidas e de outros resíduos e controle do ambiente físico, visando a saúde e o conforto do homem.

O fato de número tão reduzido de engenheiros, no Brasil, estar atendendo a essas exigências, de nenhuma instituição educacional, com possivelmente uma exceção, cuidar do preparo de engenheiros sanitaristas e de as empresas concessionárias de serviços públicos não estarem acompanhando o ritmo das cidades brasileiras em rápido crescimento, tornou-se motivo de grande preocupação para os administradores cômicos das suas responsabilidades. Resolveu-se então fazer alguma coisa.

Uma conferência de professores de saneamento, urbanismo e campos correlatos (em universidades brasileiras) foi convocada pela CAPES e SESP para ser realizada em São Paulo em julho de 1954. Entre as providências adotadas nessa conferência constava a recomendação de que alguém seja empregado numa base de tempo integral para fomentar o interesse pela engenharia sanitária, aperfeiçoar os métodos da sua apresentação, estimular os estudantes a fim de demonstrar interesse por ela e, possivelmente, atrair a atenção dos profissionais de engenharia pelas necessidades e oportunidades no campo da engenharia sanitária.

Por que um norte-americano foi chamado para atender a essa necessidade? Às vezes existe vantagem em que um estranho sirva de consultor e conselheiro. Ele é um elemento novo, novel e, possivelmente, ingênuo. A vida de família e a carreira das crianças são às vezes grandemente influenciadas pelo que dizem os vizinhos e que poderão ter maior influência na escolha de uma carreira do que todas as preleções, repreensões e blandícios que os pais possam proporcionar. A aura de novidade que cerca o recém-chegado tende a obscurecer suas omissões e o que ele tem a dizer poderá ser mais interessante e atrair mais atenção, favorável ou desfavorável, do que as advertências e conselhos de alguém cujas fraquezas são conhecidas e em relação a quem não existe esse ar de novidade. Essa novidade se desgasta após alguns anos e a pessoa que a encarnava é recambiada à sua pátria a fim de ser substituída por outra novidade. Pela definição jocosa de um perito como sendo "aquele que se acha longe da pátria", nenhum norte-americano encontra dificuldades em ser classificado aqui como perito. De fato, eu poderia ser classificado com o mais perito dos peritos norte-americanos, visto o meu porto oficial de origem ser Seattle, em Washington — o mais remoto daqui quanto possível e, contudo, situado nos Estados Unidos.

Existem no Brasil vinte escolas reconhecidas oficialmente em que se ministra o curso de engenharia civil, que abrange, em parte, matérias pertinentes à engenharia sanitária. Essas escolas vêm relacionadas no Quadro I.

#### QUADRO I

### INSTITUIÇÕES QUE MINISTRAM O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NO BRASIL — MARÇO DE 1955

*Localização das Instituições fundadas há cinco anos ou mais:*

Escola de Engenharia do Pará, Belém

Escola de Engenharia da Universidade de Recife

Escola Politécnica da Universidade Católica de Pernambuco, Recife  
 Escola Politécnica da Universidade da Bahia, Salvador  
 Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte  
 Escola de Engenharia de Juiz de Fora, Minas Gerais  
 Escola Nacional de Minas e Metalurgia da Universidade do Brasil, Ouro Preto  
 Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil, Rio de Janeiro  
 Escola Politécnica do Rio de Janeiro  
 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
 Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, São Paulo  
 Escola de Engenharia da Universidade do Paraná, Curitiba  
 Escola de Engenharia da Universidade do Rio Grande do Sul, Pôrto Alegre

*Localização de Instituições fundadas há menos de cinco anos:*

Escola de Engenharia do Ceará  
 Escola Politécnica da Paraíba  
 Escola de Engenharia de Alagoas  
 Escola Politécnica do Espírito Santo, Espírito Santo  
 Escola Fluminense de Engenharia, Rio de Janeiro  
 Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo  
 Escola de Engenharia do Brasil Central, Goiás.

O crescimento dessas escolas em número e instalações, nos últimos anos, é fenomenal. O número passou de 15, em 1950, para a cifra atual de 20 em apenas 5 anos. Em 1955, foram conferidos 1.055 diplomas de engenharia, 761 dos quais em engenharia civil. O número, por ano de 1949 a 1953, de engenheiros civis, foi respectivamente de: 681, 675, 721, 733 e 761.

Não se dispõem de dados estatísticos sobre estudantes de engenharia sanitária, visto não haver distinção dessa categoria. A posição da matéria é revelada em parte, contudo, pelas respostas a um questionário distribuído por Paulo Sá. Seu inquérito, pertinente à distribuição de interesses pelas várias matérias "principais" de engenharia encerra essas matérias na seguinte ordem:

Resistência de Materiais	Hidráulica (água e esgotos)
Materiais de construção	Métodos de construção
Topografia	Cálculo
Física	Máquinas

Tôdas as matérias dessa lista são fundamentais a todos os campos da engenharia civil, de modo que os resultados são de pouca valia no indicar-se qualquer tendência rumo a uma especialidade, a menos que seja no sentido de especialização em estruturas. E' animador verificar-se que se fêz menção dos principais assuntos de engenharia sanitária referente à água e esgotos.

As matérias de menor importância vêm relacionadas, na ordem relativa de interesse decrescente, como Astronomia, Portos de Mar, Geodésia, Mineralogia, Ferrovias, Relações Trabalhistas, Economia Política e finalmente Geologia. Aos professores de geologia deve ter sido especialmente maçante por ter-se colocado no fim da lista um assunto tão fascinante e útil. A falta de interesse pelas ferrovias poderia constituir uma surpresa para alguém que desconheça a situação das estradas de ferro no Brasil.

A distribuição de setores de trabalho após a formatura pode explicar, até certo ponto, a distribuição de interesses. Por exemplo, daquêles que responderam ao questionário, 40% estavam ocupados em construções, 17% na indústria, 14% em engenharia mecânica e elétrica, 5% em ferrovias e 4% em administração pública. Nenhum, de modo específico, mencionou o abastecimento de água, esgotos, combate à poluição de águas correntes ou outras obras de engenharia sanitária.

Alguns progressos de relevância no setor de instalações vêm ocorrendo na maioria das escolas de engenharia. Isso se aplica particularmente a Salvador, São Paulo, Belo Horizonte e Pôrto Alegre. O maior progresso se nota em Salvador, onde uma Escola de Engenharia realmente magnífica está sendo construída.

Deve-se dar uma explicação ao fazer-se referência a escolas "reconhecidas" no Brasil. Essas escolas são subvencionadas por fundos estaduais ou federais e daí estarem sob a influência do Ministério da Educação e do CAPES. Parte do reconhecimento concedido pelo Governo implica a ministração de um currículo fundamentado na lei. Este currículo rígido e inflexível é aplicável tanto em Belém do Pará e em Pôrto Alegre como no Rio de Janeiro e Goiás. A aplicação universal de um currículo uniforme a tôdas as escolas brasileiras não conta com aprovação generalizada, provocando inquietação e ressentimento. Felizmente, essa reprêsa formidável começa a apresentar fendas. De acôrdo com informações colhidas com o Professor Jorge Ribeiro Louzinger, o corpo docente da Universidade do Brasil vem estudando a reorganização do currículo de engenharia, de modo que os quatro primeiros anos sejam todos iguais, podendo-se seguir uma especialização no quinto ano. Ainda se vai determinar se essa especialização irá abranger engenharia sanitária ou se permitirá ou não alguma flexibilidade de matérias facultativas.

O quadro educacional no Brasil vêm-se modificando, e de modo rápido. Por exemplo, o reitor Edward W. Kimbark, da Universidade de Seattle, que acaba de completar um período de quatro anos como professor no Instituto Eletrotécnico de Itajubá, em Minas Gerais, num artigo sôbre "O Ensino da Engenharia no Brasil", vindo a lume no número de dezembro de 1955 do "Journal of the A. S. S. E.", aponta as seguintes falhas no ensino da engenharia no Brasil:

1. Os currículos são muito rígidos.
2. O número de horas em que os alunos se acham em contacto com os professores é elevado, deixando pouco tempo para estudos.
3. O comparecimento às aulas é fraco, talvez de 30% em média.
4. Os livros didáticos são pouco utilizados.
5. O equipamento de laboratório é geralmente inadequado.
6. As relações usuais entre um professor brasileiro e seus estudantes são muito formais.
7. O preparo nas escolas secundárias é deficiente.

Declara êle ainda: "Os currículos e os regulamentos sôbre admissões, exames, formaturas, etc. são determinados pelo Ministério da Educação no Rio de Janeiro. Inspectores federais ficam em cada escola a fim de verificar se os regulamentos vêm sendo cumpridos".

Ao visitar as escolas de engenharia do Brasil, tive a sorte de não conhecer nenhum desses inspectores. Disseram-me em algumas escolas que não se acha no meio delas nenhum inspector e chego à conclusão de que a sua ausência é outro marco da liberalização do ensino da engenharia no Brasil. E' igualmente grato notar que as minhas observações mostram que grande número das falhas mencionadas pelo reitor Kimbark vêm sendo superadas. A situação continua a ser estimulante.

Pode-se dizer que o contrôle rígido e legal tem a vantagem de simplificar a administração por um órgão central, havendo a segurança de que os fundos públicos não são malbaratados por indivíduos fátuos dotados de idéias de novidades entre as faculdades. Por outro lado, torna-se difícil, senão ilegal, dar-se uma posição de destaque ao ensino de matérias pertinentes à engenharia sanitária não enquadradas no currículo legalmente estabelecido. Por exemplo, não se incluem matérias sôbre biologia nem química da água nos estudos preparatórios de engenharia sanitária. E essas matérias são básicas para engenheiros sanitários. Por outro lado, a falta de flexibilidade torna difícil dar-se posição de realce no ensino de, digamos, projetos de aqudagem ou o combate à poluição de águas correntes em São Paulo, onde êsses estudos poderão se fazer necessários de modo especial, ou reduzir ao mínimo a importância dessas matérias em Belém, onde é provável que a poluição das águas correntes não constitua um problema tão sério.

Paulo Sá frisou que um órgão legislativo não é a entidade que melhor se preste à decisão de assuntos educacionais. Existe um número enorme de engenheiros profissionais e de professores que favorecem a autonomia local na ela-

boração das matérias do currículo. A situação não é desesperadora, tanto assim que se vêm elaborando sugestões construtivas quanto a métodos de aperfeiçoamento, que finalmente poderão trazer resultados benéficos.

A extensão média do curso de engenharia no Brasil é de 5 anos, sendo de 4 nos Estados Unidos. Qual o melhor? Quais são suas vantagens e desvantagens relativas? Naquêle país, possivelmente o motivo básico para que se obedeça ao currículo de 4 anos é econômico. Visto como o ensino primário e secundário diferem entre as duas Américas, necessita-se de certa base de confronto entre os currículos de 4 e 5 anos. A idade para a conclusão do ensino fundamental de engenharia, nos respectivos hemisférios, poderá oferecer essa base. No hemisfério norte, a idade média de formatura é de 23 anos. Cifras comparáveis pertinentes à idade de formatura não existem à mão, mas acredita-se que seja um pouco superior do que nos Estados Unidos, indicando, possivelmente, um período mais longo dispensado ao estudo de engenharia. Contudo, quando nos referimos aos currículos de 4 ou 5 anos, queremos dizer anos escolares e não civis. É costume, em ambos os hemisférios, gozar-se longas férias no verão e uma menor no inverno, observando-se todos os feriados nacionais. Em cada hemisfério pode também haver interrupções por motivo de feriados estaduais, municipais e dias santificados. Nos Estados Unidos, cursa-se a universidade durante 128 semanas, além de quatro anos de ginásio e aproximadamente 8 na escola primária. Aparentemente, no Brasil passa-se mais tempo na escola.

Outra consideração que se relaciona com um confronto entre os currículos de 4 e de 5 anos são os seus custos relativos. Se o mesmo volume de instruções fôr adquirido em 4 anos ao invés de 5, o custo para o estudante e a instituição educacional é de 20 a 25% inferior num período menor.

Para frisar a dificuldade de proceder-se a confrontos, ou melhor, de basear-se conclusões em comparações, poderia parecer relativamente fácil demonstrar que o ensino secundário no Brasil é de calibre mais elevado porque neste País somente pequena percentagem de estudantes que se matriculam em cursos de engenharia deixa de concluí-lo, ao passo que nos Estados Unidos, em numerosas faculdades do Médio Oeste (senão em outras faculdades), de três estudantes que se matriculam somente um obtém o grau de bacharel. O principal motivo pode não ser aparente se não se refletir sobre o mesmo. Não é que os nossos estudantes sejam mais estúpidos ou que o ensino se processe num nível mais baixo. A política educacional, na maior parte das nossas Universidades Estaduais, é: "vindo um, venham todos". A ninguém se deve negar a sua oportunidade. A exclusão poderia deixar de lado um Abraham Lincoln. Após tê-los entre nós, contudo, usamos de rigôr. O processo de seleção é agora efetuado por profissionais. A situação no Brasil é diversa como ocorre em algumas das escolas que contam com o apóio particular, mais bem conhecidas, na Nova Inglaterra e do Leste, onde o ingresso é feito por concurso, sendo limitado o número de vagas. O confronto cessa nesse ponto, contudo, porque no Brasil o ensino é gratuito na maioria das escolas, ao passo que pode ser muito elevado nos Estados Unidos, chegando mesmo a mais de 1.000 dólares por ano.

A reação do discente brasileiro para com o estudo e as relações entre estudantes e professores constituíram agradável surpresa para mim. Há sinais de que se vêm atenuando as relações formais entre professores e estudantes. É verdade que existem alguns estudantes aqui, como em outras partes, que satisfazem às exigências de ensino com o mínimo de esforço mental ou físico. Eles passam empregando qualquer meio. Não me tenho defrontado com estudantes dessa espécie. Evitam-me. Os que tenho conhecido parecem amadurecidos, sérios, interessados, intelectualmente curiosos e dotados de um espírito crítico e impaciente quanto a um ensino mediocre. Revelam-se a curiosidade intelectual e a independência de pensamento, essenciais ao domínio de um assunto. As principais atividades extra curriculares no Brasil, constituindo um derivativo aos estudos regulares, não são passatempos organizados, guardando relação com a vida universitária. Abrangem emprêgos remunerados e diversões sociais. Não é hábito ocupar-se com desportos inter-muros ou inter-universitários, publicar-se revistas ou jornais estudantis, participar em política estudantil, dirigir grêmios estudantis ou um "rushing party", (espécie de côrte em massa às estudan-

tes) ou qualquer uma das múltiplas atividades extra-curriculares que atornentam os estudantes nos Estados Unidos mas que, ao mesmo tempo, poderão exercer poderosa influência na formação de um homem ou uma mulher integral.

O comparecimento precário às aulas e a outras reuniões constituiu um fato desagradável na maioria das escolas de engenharia do Brasil. Alguma coisa vem sendo feita nesse sentido em certos lugares, tornando-se a frequência obrigatória no primeiro ano, então no ano seguinte, tanto nas aulas do primeiro como do segundo ano, e assim por diante durante cinco anos, até que todas as turmas atendam à exigência da frequência. Essa medida progressiva deve-se à impressão de que os alunos já matriculados na faculdade têm "direitos adquiridos" de ausentarem-se e que tentar uma regulamentação súbita e de caráter geral poderia acarretar uma rebelião incontrolável. Os motivos da percentagem quase inacreditavelmente elevada do não comparecimento abrangem a necessidade de muitos estudantes suplementar sua receita com trabalho externo. Outros motivos apresentados pelos estudantes para a sua ausência habitual compreendem conferências insípidas, corriqueiras e destituídas de interesse e, com frequência, a ausência do professor encarregado do curso e que transfere o seu trabalho a um professor menos experimentado e menos competente.

Há, infelizmente, alguma justificativa para a ausência de professores porque quase todos são empregados numa base de tempo parcial. Isso constitui norma geral no Brasil. É feito pela instituição educacional a fim de desfrutar o prestígio de contar, no seu corpo docente, com pessoas bem conhecidas e por um preço relativamente baixo no orçamento. Vem de encontro aos desejos do professor de engenharia porque este poderá suplementar sua receita mediante atividades outras e, ao mesmo tempo, gozar do prestígio e publicidade associados à sua ligação com a Universidade. É o aluno e a sua formação cultural que perdem com isso, mas seu prejuízo, contudo, não é de 100% porque ele é pôsto em contacto com profissionais e bem assim com pedagogos. Há pouca possibilidade de que essa situação venha a alterar-se em futuro próximo devido ao número de interesses em jôgo.

O estudante que não comparece compensa o conhecimento não adquirido nas aulas por estudos realizados fóra da Universidade, lendo as anotações de um colega que compareceu à aula ou por uma vivacidade congênita em ser aprovado nos exames finais. Mesmo que um aluno nunca tenha comparecido às aulas, sua capacidade de ser aprovado nos exames finais tudo justifica e ele recebe louvor no curso. Existe certa recompensa pela frequência porque, se pelo comparecimento, aprovação nos exames parciais e o cumprimento de outras exigências, ele conseguiu um certo grau mínimo, o aluno poderá ficar dispensado de fazer o exame final.

Um aluno que não fôr bem sucedido num certo número mínimo de matérias não pode repetir um curso em que tenha sido reprovado nem compensar um ano perdido. Além disso, não poderá seguir número menor de cursos anualmente que aquêle estabelecido para satisfazer o cumprimento de exigências de formatura em cinco anos. Se fôsse possível a um estudante, que precisa trabalhar para viver, seguir menor número de matérias, ele poderia intensificar suas atividades nessas matérias e comparecer com maior frequência às aulas. Por outro lado, há muito mais candidatos à matrícula nas escolas de engenharia do que o número de vagas. O aluno que se arraste numa faculdade dez anos poderá estar prejudicando dois candidatos que poderiam concluir o curso em cinco anos.

Já dissemos que o aluno ausente compensa o conhecimento que não adquire na escola, estudando fora. O que estuda ele? Dados estatísticos coligidos por Paulo Sá mostram que de um total de 2.195 engenheiros que responderam ao questionário, 50% ficaram na dependência de apostilas, 21% de anotações feitas pelos colegas, 19% de livros em português, 14% leram livros em inglês, 13% em francês e 3% em espanhol. As apostilas são notas sôbre o curso elaboradas pelo professor ou outras pessoas e dadas ou vendidas aos alunos. Uma apostila pode constituir um texto incompleto e substitui um livro didático formal. Há insatisfação generalizada com relação as apostilas.

Não se dispõe em larga escala de livros didáticos em português. O custo dos

livros técnicos é de tal ordem que mais de mil exemplares devem ser geralmente vendidos a fim de cobrir as despesas gerais com a sua elaboração. Existe pouca probabilidade de venda de 1000 livros didáticos de engenharia sanitária nos países de língua portuguesa do globo. Daí, dever ser a publicação de tais livros subvencionada se se quiser melhorar o ensino da engenharia sanitária. Um livro dessa natureza vem sendo agora preparado no Brasil, por brasileiros e para brasileiros. Sua elaboração vem sendo subvencionada, em parte, por esta Missão. Espera-se que seu êxito constituirá aperfeiçoamento permanente no ensino da engenharia sanitária, levando a publicação de outros livros didáticos de maneira semelhante, e poderá estimular a publicação de livros didáticos em outros setores de conhecimento em que se façam necessários.

É uma tradição a existência de uma formalidade, uma barreira, uma cortina de ferro entre o estudante e o professor em alguns setores de ensino, como no Oriente, na Europa e na América do Sul, onde o sistema educacional esteja baseado em tradições portuguesas e francêsas. Felizmente, essa barreira tradicional vem-se esboroando ou não mais existe no Brasil. Tive ocasião de observar que as relações entre os corpos docente e discente nos quarto e quinto anos são amistosas e íntimas. Não poderia ter havido maior espírito de camaradagem do que o revelado, por exemplo, no piquenique da turma em Salvador, ou nas viagens de inspeção no Paraná e em Minas Gerais.

Deve-se notar que, no Brasil, não se concede nenhum grau acadêmico no final do currículo de 5 anos. Ao revés, o concluinte do curso recebe um diploma de engenheiro, podendo exercer suas atividades como um profissional competente e responsável. Isso difere um pouco das normas adotadas nos Estados Unidos, onde o diplomado recebe o grau acadêmico de Bacharel em Ciências, mas é obrigado a trabalhar como subordinado durante quatro anos, a partir desse ponto, sob a supervisão de um engenheiro profissional registrado antes de ser submetido a um exame, realizado pelo Estado, a fim de determinar suas habilitações profissionais e sua capacidade de exercer a profissão. Se êle conseguir atender às exigências do exame, receberá então um certificado para trabalhar na sua própria especialidade, tendo também o direito de publicar anúncios a seu respeito na qualidade de engenheiro profissional. Os estudos proferidos por Paulo Sá revelam que uma maioria esmagadora de engenheiros profissionais no Brasil favorece tal período probatório entre o término do currículo de 5 anos e o certificado para o exercício da profissão.

Via de regra os estudantes, no Brasil, não dispõem de cursos de extensão universitária. Não consta haver, atualmente, escolas desse tipo subvencionadas pelo Governo Federal. A Escola de Higiene e Saúde Pública de São Paulo que depende, se não inteiramente, pelo menos de alguma forma, de fundos particulares, oferece um excelente curso de um ano para post-graduados, frequentado por alunos de muitos países da América do Sul, bem como do Brasil. Há muitas outras escolas de higiene e saúde pública no país, como as de Salvador e Belo Horizonte, mas nenhuma delas proporciona instrução post-universitária sobre abastecimento d'água, rede de esgotos ou matérias características de engenharia. Iniciou-se êste ano em Belo Horizonte um curso de um ano sobre engenharia sanitária, devido, sobretudo, à iniciativa e sob a inspiração do Professor Lincoln Continentino. O SESP cooperou decididamente para a ministração desse curso. Espera-se que o mesmo seja repetido em 1956, com a cooperação do SESP, para que se firme finalmente e seja reconhecido pelo Governo Federal. Não se sabe, porém, se serão iniciados outros cursos de extensão universitária. Há um limite para o número de alunos, a fim de que o curso seja eficaz, e o custo do comparecimento e da administração é tão grande a ponto de ser proibitivo.

Concluindo, deve-se repetir e salientar que, no Brasil, os educadores que se especializam em engenharia sanitária estão côncios de suas realizações e de suas necessidades e que, dentro das restrições legais, administrativas e econômicas, está-se progredindo no sentido de um auto-melhoramento neste setor.



# Evolução da Taxa d'Água em São Paulo

INSTRUMENTO LEGAL	ANO	TARIFA
Decreto Imperial n.º 6.833 de 30/1/1878 .....	1878	1\$500/m <sup>3</sup>
Companhia Cantareira. Tabela aprovada pelo Governo .....	1892	Até 5m <sup>3</sup> ..... 1\$000/m <sup>3</sup> De 5 a 10 ..... \$500/m <sup>3</sup> De 10 a 20 ..... \$300/m <sup>3</sup> De 20 a 30 ..... \$200/m <sup>3</sup> Acima de 30 ..... \$150/m <sup>3</sup>
Decreto n.º 320, de 29/11/1895 ..	1895	Min. 5m <sup>3</sup> ..... 2\$000 - De 5 a 10 ..... \$400/m <sup>3</sup> De 10 a 20 ..... \$300/m <sup>3</sup> De 20 a 30 ..... \$200/m <sup>3</sup> Acima de 30 ..... \$150/m <sup>3</sup>
Lei n.º 2.122, de 30/12/1925 ....	1925	Fixou a taxa mínima em 7\$000/prédio (mês)
Lei n.º 2.400, de 27/12/1929 ....	1929	Elevou a taxa mínima de consumo a 10\$100/prédio (mês).
Decreto n.º 4.804, de 26/12/1930 e 5.326, de 5/1/1932 .....	1930 1932	a) Prédios c/ valor loc. anual até 1:200\$000 pagam a taxa fixa de 8\$000/por mês com direito a 24m <sup>3</sup> ; b) Idem, até 3:600\$000 anuais, taxa mínima de 10\$000, 30/m <sup>3</sup> ; c) Idem, mais de 3:600\$000, taxa min. 12\$000/mês, com direito também a 30/m <sup>3</sup> ; d) Consumo excedente: \$250/m <sup>3</sup> .
Decreto 5.769 de 22/12/1932 .....	1933	a) Prédios c/ valor locat. até .... 1:200\$000/ano, incl. taxa de 8\$000 c/direito a 20m <sup>3</sup> /mês; b) Idem, até 2:400\$000, 10\$000 24m <sup>3</sup> ; c) Idem, até 4:800\$000 12\$000, 30m <sup>3</sup> ; d) Idem, até 7:200\$000 15\$000, também 30m <sup>3</sup> /mês; e) Idem, acima de 7:200\$000, 20\$000, 35m <sup>3</sup> Consumo excedente cobrado na base de \$250/m <sup>3</sup> .

