

# O Ensino da Engenharia Sanitária na Universidade de São Paulo - Brasil \*

*Eng. Lucas Nogueira Garcez*

Professor de Hidráulica e Saneamento da Escola Politécnica de São Paulo  
Professor de Saneamento da Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo

## INTRODUÇÃO

Aproveitando a feliz oportunidade da reunião dos engenheiros-sanitários americanos no "Primeiro Congresso Inter-Americano de Engenharia Sanitária", a se realizar em Santiago do Chile, o autor, professor de Engenharia Sanitária da Universidade de São Paulo (Brasil), quis trazer notícias sobre a orientação dada ao ensino de Saneamento na Universidade a que pertence, iniciando assim um intercâmbio de informações que reputa extremamente importante.

Dividiu o autor o seu trabalho em quatro partes; na primeira dá breves informações sobre a cidade de São Paulo e a sua Universidade; na segunda indica como se processa o ensino de Saneamento na Escola Politécnica; na terceira mostra a organização do Curso de Higiene e Saúde Pública para engenheiros da Faculdade de Higiene e Saúde Pública, e a maneira pela qual esse curso se entrosa com os da Escola Politécnica, e, finalmente, na quarta parte o autor apresenta algumas observações e conclusões sobre a orientação seguida no ensino da engenharia sanitária na Universidade de São Paulo.

Como membro da Comissão de Educação Sanitária da Conferência Regional de Engenharia Sanitária tem o autor satisfação em contribuir para cumprir as suas recomendações que são aqui transcritas.

A Conferência Inter-Americana Regional de Engenharia Sanitária, reunida no Rio de Janeiro, convencida de que somente com a unidade continental é possível atingir o bem-estar geral dos povos do hemisfério, e, confiante de que o mútuo auxílio pela política de boa vizinhança é o instrumento mais eficiente para garantir a unidade dos países americanos, tendo em vista a imperiosa necessidade de melhorar e tornar uniforme nas Américas as condições sanitárias, o que pode ser conseguido principalmente pela ação de engenheiros-sanitários convenientemente preparados e aproveita-

---

(\*) Tese apresentada ao 1.º Congresso Inter-Americano de Engenharia Sanitária — Santiago do Chile.

dos de modo apropriado nos diversos serviços de saúde pública, internacionais, federais, estaduais e municipais,

Recomenda:

1.º — A inclusão em todos os cursos de engenharia civil dos países americanos de disciplinas obrigatórias de Engenharia Sanitária, abrangendo “Abastecimento de Águas e Esgotos” versadas aproximadamente em 120 aulas, das quais 60 práticas.

2.º — A inclusão em todos os cursos de engenharia civil de disciplinas de Engenharia Sanitária abrangendo “Potabilização de Águas e Tratamento de Esgotos” e “Saneamento Geral” (contrôle geral dos alimentos, combate à malária, lixo, etc.), podendo o estudante no curso optar por uma delas.

3.º — A criação de Faculdades de Higiene e Saúde Pública, na base de uma para 20 milhões de habitantes e no mínimo uma por país, nas quais sejam ministradas cursos especializados de Saúde Pública e Engenharia Sanitária. Para a criação dessas Faculdades é desejável a conjugação dos esforços dos Departamento de Higiene das Faculdades de Medicina e dos de Saneamento das Escolas de Engenharia.

Esses cursos especializados deverão ministrar conhecimentos básicos de ciências tais como a Química, Biologia, Engenharia e Saúde Pública, nas quais a profissão do sanitário se baseia; dos graduados nesses cursos se requererá capacidade para identificar, valorizar e exprimir em termos de sua importância sanitária os fatores ambientes que promovem e protegem a saúde pública e bem assim os que são capazes de prejudicá-las.

4.º — Que seja exigido o certificado de graduação nos cursos especializados de Higiene e Saúde Pública para o preenchimento de cargos técnicos em Departamento Governamentais que tratem de saúde pública.

5.º — Que sejam feitas pesquisas relativas à Engenharia Sanitária e à Saúde Pública em tôdas as Escolas de Engenharia e Faculdades de Saúde Pública.

6.º — Um ativo intercâmbio de estudantes e professores de Engenharia Sanitária das diversas nações do hemisfério.

## 1 — A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

A cidade de São Paulo, Capital do Estado do mesmo nome, acha-se situada num planalto próximo às escarpas da Serra do Mar, a uma altitude de 750 metros sobre o nível do mar e a uma distância de 60 km. do oceano, em situação topográfica que lembra a da Capital do Chile.

Fundada pelos jesuitas no ano de 1554, durante mais de três séculos não passou de um modesto centro urbano, que bem refletia a pobreza reinante no planalto em que se assentara; assim era que

o recenseamento de 1872 acusava para a cidade apenas: . . . 31 385 habitantes.

A riqueza cafeeira no último quartel do século passado acelerou de muito o desenvolvimento do centro urbano, e, no século atual, graças à instalação de um grande parque industrial, o crescimento assumiu proporções assombrosas. Hoje, com 1.700.000 habitantes, São Paulo é a segunda cidade do Brasil em população e um dos maiores centros industriais da América Latina.

A projeção intelectual e técnica de São Paulo em todo o Brasil foi sempre muito grande, mesmo quando a cidade não passava de um pequeno burgo; já em 1839 o missionário americano Daniel Kidder visitando a cidade observava: "A Academia de Direito", ou como é frequentemente denominada, a Universidade de S. Paulo, ocupa o primeiro lugar entre os estabelecimento de ensino do Império". O desenvolvimento cultural acompanhou de perto o crescimento da cidade, e, atualmente, a Universidade de São Paulo com completa autonomia didática e administrativa congrega nove Faculdades, sete Institutos anexos, treze Institutos complementares, um Instituto auxiliar e dezessete Instituições para-universitárias.

As Faculdades componentes da Universidade de São Paulo, pela ordem de sua fundação são as seguintes:

- 1 — Faculdade de Direito: — instalada em 1827.
- 2 — Escola Politécnica: — instalada em 1894.
- 3 — Escola de Farmácia e Odontologia: — instalada em 1899.
- 4 — Escola Agrícola "Luiz de Queiroz": — instalada em 1901.
- 5 — Faculdade de Medicina: — instalada em 1914.
- 6 — Faculdade de Medicina Veterinária: — fundada em 1924.
- 7 — Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras: — instalada em 1934.
- 8 — Faculdade de Higiene e Saúde Pública: — criada em 1945.
- 9 — Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas, instalada em 1946.

Dessas Faculdades, as mais intimamente relacionadas com a Higiene e Saúde Pública e com a Engenharia Sanitária são a Escola Politécnica e a Faculdade de Higiene e Saúde Pública. Examinaremos como se processa o ensino do Saneamento em cada um desses Institutos.

## 2 — O ENSINO DE SANEAMENTO NA ESCOLA POLITÉCNICA

A Escola Politécnica mantém cursos normais de Engenheiros Civis, de Engenheiros Arquitetos, de Engenheiros Mecânicos e Eletricistas, de Engenheiros Químicos e de Engenheiros de Minas e Metalurgistas. Cada um desses cursos tem a duração de cinco anos, salvo o de Engenheiros de Minas e Metalurgistas, professado em seis anos. Frequentam atualmente esses cursos cerca de 750 estudantes. A área coberta dos vários edifícios, pavilhões, laboratórios e Institutos anexos excede de 12.000 m<sup>2</sup>. As diversas disciplinas são agrupadas em 36 Ca-

deiras e 9 Aulas. As disciplinas mais de perto ligadas à Engenharia Sanitária — Hidráulica e Saneamento — pertencem à Cadeira denominada “Hidráulica, Hidráulica Urbana e Saneamento”. A disciplina — “Hidráulica” é professada em todos os cursos, salvo no de Engenheiros Químicos; o “Saneamento” pertence aos “currícula” dos cursos de Engenheiros Cívís e de Arquitetos.

O ensino de Saneamento na Escola Politécnica é feito em 84 aulas teóricas e 120 aulas práticas. Os assuntos versados nas aulas teóricas podem ser agrupadas em cinco grandes capítulos:

- 1 — Abastecimento de água.
- 2 — Esgotos.
- 3 — Saneamento geral.
- 4 — Purificação das águas de abastecimento.
- 5 — Tratamento dos esgotos.

A parte relativa ao “Abastecimento de Água” compreende os critérios para a fixação da quantidade de água para as diferentes espécies de consumo nas cidades, a previsão da população a ser abastecida, noções de Hidrologia, captação das guas superficiais e subterrâneas, adução, reservação e distribuição de água potável e operação, manutenção e custeio dos serviços de abastecimentos de água. É exposta em cerca de 20 preleções.

O capítulo referente aos “esgotos” abrange as instalações sanitárias onde não existe rede de esgotos, volume de líquidos de águas a esgotar nas cidades, sistemas dinâmicos de esgotamento, galerias de águas pluviais, operação, manutenção e custeio dos serviços de esgotos. Este capítulo é desenvolvido em 16 aulas.

Sob o nome de “Saneamento Geral” estão incluídos assuntos relacionados com as relações do Urbanismo com a técnica sanitária, o traçado sanitário das cidades, o problema do lixo, as instalações sanitárias domiciliárias, o combate aos mosquitos e o controle da malária, o controle de moscas e roedores, o saneamento dos alimentos, a higiene, o saneamento das piscinas e organização sanitária dos acampamentos, canteiros de trabalho e empresas industriais. Esses assuntos são explanados em 20 aulas.

O tópico relativo à “Purificação das águas de abastecimento” contém o estudo das relações da água com certas moléstias infecciosas, a interpretação das análises das águas: bacteriológica, química, física e microscópica; os critérios de potabilidade, os métodos gerais de purificação das águas: sedimentação simples, coagulação, decantação, filtração lenta e rápida; a desinfecção, o mecanismo da cloração, os processos para a redução da dureza, o controle da corrosividade das águas, a correção do gosto e do cheiro e a operação, a manutenção e o custeio das estações de tratamento. O número de aulas destinadas ao desenvolvimento de “Purificação das águas de abastecimento” é de 16

A parte que se refere ao “Tratamento de esgotos” abrange a com-

posição das águas de esgotos e os danos delas oriundos, a descarga dos esgotos nos cursos d'água, a estabilização por auto-depuração, os métodos gerais de tratamento dos esgotos, gradeamentos, caixas de areia, sedimentação, tratamentos químicos, tratamentos biológicos, aerofiltros e biofiltros, lodos ativados, digestão dos lodos, secamento do lodo, desinfecção dos efluentes e operação, manutenção e custeio das Estações de Tratamento de esgotos. Os assuntos aqui indicados são explicados em 12 aulas.

As aulas práticas são utilizadas em sua quasi totalidade na elaboração de projetos de engenharia sanitária para cidades do interior do Estado. Em cada ano letivo são feitos pelo menos quatro projetos completos relativos à abastecimento de água, rêdes de esgoto, purificação das águas e tratamento das águas de esgotos, sendo que os relativos ao abastecimento de água e rede de esgoto ocupam cerca de dois terços do tempo, isto é, aproximadamente 80 aulas.

### 3 — O ENSINO DE SANEAMENTO NA FACULDADE DE HIGIENE E SAÚDE PÚBLICA

A Faculdade de Higiene e Saúde Pública foi criada em 1945, mas a sua origem remonta 1918, quando, com o auxílio financeiro da Fundação Rockefeller instalou-se a Cadeira de Higiene da Faculdade de Medicina, da qual resultou o Instituto de Higiene, autônomo desde 1925.

Ainda com o auxílio financeiro da Fundação Rockefeller foi construído amplo e confortável edifício, no qual a atual Faculdade vem funcionando desde 1931.

A Faculdade de Higiene e Saúde Pública ministra os seguintes cursos:

- a) Curso de Higiene e saúde pública para médicos;
- b) Curso de Higiene e saúde pública para engenheiros;
- c) Curso de doutorado para médicos ou engenheiros sanitaristas;
- d) Curso para formação de educadores sanitários;
- e) Curso para formação de nutricionistas;
- f) Curso de Higiene da Faculdade de Medicina;
- g) Cursos destinados ao preparo do pessoal auxiliar de saúde pública.

As disciplinas dos diferentes cursos são agrupadas em 15 cadeiras: Bioestatística, Microbiologia e Imunologia Aplicadas, Química Sanitária, Epidemiologia e Profilaxia Gerais e Especiais, Higiene Alimentar, Higiene do Trabalho, Parasitologia Aplicada e Higiene Rural, Saneamento, Tisiologia, Venéreologia e Leprologia, Diagnóstico das Doenças Transmissíveis, Higiene Pré-Natal, Higiene Infantil, Higiene Pré-Escolar e Escolar e Técnica de Saúde Pública. As cadeiras, por sua vez, são congregadas em Departamentos.

O Curso intensivo de Higiene e Saúde Pública para engenheiros, feito em um ano, compreende o ensino das seguintes disciplinas: Bio-

estatística, Química Sanitária, Elementos de Biologia, Bacteriologia Sanitária, Parasitologia Sanitária, Epidemiologia e Profilaxia, Abastecimento de Águas e Sistemas de Esgotos, Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias, Saneamento Geral, Higiene Industrial e do Trabalho, Higiene dos Alimentos e Técnica de Saúde Pública.

É exigido como pré-requisito para admissão do curso a conclusão dos estudos de Engenharia; assim as três disciplinas em que se divide a cadeira de Saneamento: — Abastecimento de Águas e Sistema de Esgotos, Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias, e Saneamento Geral, podem ser consideradas como complementos ou estudos mais avançados dos correspondentes tópicos do programa de saneamento da Escola Politécnica. As aulas práticas compreendem trabalhos de laboratórios, Projetos de Engenharia Sanitária e Estágio em Serviços de Abastecimento de Águas, de Esgotos e em Estações de Tratamento.

A Faculdade de Higiene e Saúde Pública expede diplomas de Engenheiros Sanitaristas aos que concluírem o curso de Higiene e Saúde Pública para Engenheiros, título êsse que os habilitarão ao ingresso e promoção na carreira correspondente.

#### 4 — CONCLUSÕES

O autor acredita que a orientação dada ao Ensino de Engenharia Sanitária no Estado de São Paulo (Brasil), é muito conveniente para os países latino-americanos, nos quais a carência de recursos não aconselha a criação de Faculdades de Engenharia Sanitária, autônomas.

A conjugação dos esforços das Escolas de Engenharia com as Faculdades de Higiene e Saúde Pública facilita o funcionamento de cursos com aparelhamento didático, instalações e laboratórios suficientes para garantir a eficiência do ensino.

Por outro lado, pensa o autor que a orientação acima atende às várias recomendações da Comissão de Educação Sanitária da Conferência Inter-Americana Regional de Engenharia Sanitária reunida no Rio de Janeiro em 1946, da qual foi membro, recomendações essas que foram citadas na introdução do presente trabalho.

*Finalmente crê o autor ser necessário intensificar o intercâmbio de informações sobre o ensino de Engenharia Sanitária nos países americanos, "tendo em vista a imperiosa necessidade de melhorar e tornar uniforme nas Américas as condições sanitárias".*