

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
ESCOLA POLITÉCNICA

SEMINÁRIO SÔBRE O ENSINO DA
ENGENHARIA SANITÁRIA NO
NORDESTE DO BRASIL

11 a 16 de julho de 1966

E.P.U.F.P./OPS/OMS
Campina Grande - Paraíba

Ensino
da Engenharia Sanitária
no Nordeste do Brasil

*Informe e Documentos do Seminário
celebrado na Escola Politécnica da
Universidade Federal da Paraíba,
em Campina Grande, Paraíba, Bra-
sil, de 11 a 16 de julho de 1966. —
Patrocínio da OPS/OMS.*

I

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES
DO SEMINÁRIO

O SEMINÁRIO SÔBRE O ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA NO NORDESTE DO BRASIL, considerando:

que o Nordeste Brasileiro necessita, para alcançar um adequado ritmo de desenvolvimento econômico e social, melhorar as condições sanitárias ambientais, atualmente insatisfatórias;

e que o conhecimento dos métodos científicos e da tecnologia da Engenharia Sanitária, é indispensável para alcançar êsse objetivo,

Recomenda que a preparação do pessoal profissional e auxiliar necessário, se ajuste às seguintes

C O N C L U S Õ E S :

As disciplinas de Engenharia Sanitária e matérias afins que devem fazer parte do curriculum do curso de graduação em Engenharia Civil, são:

A — *Cursos sem Opção Saneamento*

- 1 — Hidráulica — abrangendo: hidrostática, hidrodinâmica e hidrotécnica.
- 2 — Hidrologia — abrangendo: ciclo hidrológico; águas superficiais; águas subterrâneas; hidrometria.

3 — Química — devem ser reservadas 20 horas da carga anual para Química Sanitária.

4 — Saneamento Geral — abrangendo:

- a) noções gerais de higiene e saúde pública, compreendendo epidemiologia, lixo, higiene dos alimentos, vectores e roedores; noções de poluição atmosférica.
- b) sistemas de abastecimento de água, públicos e domiciliários, envolvendo o problema de qualidade, captação, adução, noções de tratamento, reservação, distribuição e instalações prediais; noções de operação e administração dos sistemas; medição e tarifas.
- c) esgotos sanitários e pluviais — sistemas públicos, abrangendo coleta, tratamento e disposição final.
- d) estruturação sanitária das cidades.

B — *Cursos com opção Saneamento:*

As disciplinas anteriores e mais:

5 — Química Sanitária e Biologia Sanitária abrangendo: química da água, química dos esgotos, microbiologia, parasitologia e hidrobiologia.

6 — Obras hidráulico-sanitárias — sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários, instalações prediais, esgotos pluviais, tratamento de água e de esgotos.

7 — Higiene Industrial — abrangendo: higiene e segurança do trabalho.

— A mínima carga horária anual e os respectivos percentuais aconselháveis de aulas teóricas, de laboratório, de exercícios e de visitas são especificados no quadro seguinte:

Disciplinas					Carga horária anual (mínima)
	Teoria	Laboratório	Exercícios	Visitas	
Hidráulica	50%	25%	15%	10%	180
Hidrologia	60%	5%	30%	5%	60
Química	—	—	—	—	20
Saneamento Geral	50%	30%	10%	10%	150
Química Sanitária e Biologia Sanitária	40%	60%	(*)	—	120
Obras hidráulico-sanitárias	50%	10%	(**)30%	10%	180
Higiene Industrial	50%	10%	10%	30%	60

* Os exercícios estão incluídos nas aulas de laboratório.

** Os exercícios incluem elaboração de projetos.

— As aulas não teóricas no curriculum do curso de Engenharia Civil, terão o seguinte alcance:

A — Para os cursos sem opção Saneamento:

- a) Laboratórios: demonstração.
- b) Exercícios: exemplificação professor-aluno.
- c) Visitas: visualização da realidade prática.

B — Para os cursos com opção Saneamento:

- a) Laboratórios: participação ativa do aluno.
- b) Exercícios: iniciação do aluno na prática profissional.
- c) Visitas: visualização da realidade prática.

Observação:

O objetivo pretendido é o seguinte:

- a) Laboratórios — Complementação do ensino sob os aspectos de visualização dos fenômenos e compreensão dos princípios teóricos; familiarização com equipamentos, instalações e técnicas de utilização e manuseio; objetivação da aplicação prática em problemas de Engenharia.

- b) Exercícios — Resolução de problemas, representação gráfica e elaboração de projetos e relatórios.
- c) Visitas — Contacto com a realidade no campo profissional, objetivando a apreciação geral de problemas relacionados com o tema em estudo.

— E' importante que os Regimentos das Escolas permitam a discriminação de verbas específicas para atender às disciplinas consideradas, e também se recomenda que os professôres das disciplinas participem da elaboração dos orçamentos.

— O meio adequado para reforçar o orçamento de ano para ano seria um planejamento apropriado no qual se incluísse uma diversificação da receita, mediante a venda de publicações em geral, prestação de serviços a terceiros, convênios com organizações nacionais ou internacionais, doações etc.

— E' considerado conveniente o treinamento periódico dos professôres através de bôlsas para Cursos de pós-graduação, bôlsas para viagens, de visitas de Consultores de alta especialização ou mediante reuniões periódicas com colegas em Seminários e Congressos.

Circunstâncias locais e especiais apontarão o meio mais adequado, embora se reconheça especial importância em bôlsas para cursos de pós-graduação, principalmente para professôres que ainda não tiveram oportunidade de fazê-lo.

— Tendo em vista que a investigação aplicada deverá ser incrementada em futuro próximo, deverão as Universidades coordenar seus trabalhos nêsse campo e divulgá-los, de modo a evitar repetição de atividades.

— São necessários técnicos integrantes dos três grupos ocupacionais abaixo discriminados, indicando-se com (R) e (E) o caráter, respectivamente, Regular ou Esporádico, com que devem ser treinados para os serviços de água, esgotos e saneamento em geral na região.

A — Operários especializados (OE)

- 1 — Mecânico (E)
- 2 — Auxiliar de Perfurador (E)
- 3 — Montador de Bombas (E)
- 4 — Ajustador de hidrômetros (R)
- 5 — Bombeiro ou encanador (R)
- 6 — Soldador (E)
- 7 — Leiturista de hidrômetros (R)
- 8 — Auxiliar de Saneamento (R)
- 9 — Capataz ou feitor (R)

- 10 — Eletricista (E)
- 11 — Operador de Estações de Bombeamento (R)

B — *Auxiliares Técnicos (A.T.)*

- 1 — Mestre de Obras (E)
- 2 — Administrador de serviços de água (R)
- 3 — Operador de Estações de Tratamento (R)
- 4 — Laboratorista (R)
- 5 — Perfurador ou sondador (R)
- 6 — Auxiliar de topógrafo (E)
- 7 — Bombeiro Instalador (R)
- 8 — Técnico em hidrômetro (E)
- 9 — Desenhista (E)
- 10 — Torneiro (E)
- 11 — Almojarife (R).

C — *Técnico profissional (T.P.)*

- 1 — Auxiliar de Engenheiro: — civil (R)
sanitarista (E)
químico (R)
- 2 — Auxiliar de geólogo (E)
- 3 — Eletrotécnico (E)
- 4 — Técnico em máquinas e motores (E)
- 5 — Técnico em Contabilidade (E)
- 6 — Mecanógrafo (E)
- 7 — Inspetor de Saneamento (R)
- 8 — Topógrafo (E)

Observação:

Os cursos de formação e treinamento para os auxiliares citados, devem ser, normalmente, realizados pelas Universidades, Escolas Técnicas e, em casos especiais, pelas entidades interessadas.

— Para investigar as necessidades de realização do treinamento indicado, devem ser intensificadas as pesquisas que estão sendo realizadas na área e para a realização de cursos, recomenda-se o estabelecimento de convênios entre os centros educacionais e as entidades interessadas.

— Tendo em vista, atualmente, a exigência legal de Registro apenas para os cursos reconhecidos pelo MEC, recomenda-se que os órgãos interessados, na admissão de pessoal auxiliar, passem a exigir

a apresentação da prova de conclusão do respectivo curso. Para o pessoal já pertencente aos seus quadros, recomenda-se a criação de níveis de carreira destinados a estimular a obtenção desses certificados.

— Deve-se promover o desenvolvimento eficaz dos currículos normais, condição essencial para posterior estruturação de cursos de pós-graduação, os quais não devem ser organizados enquanto não se verificarem as condições mínimas necessárias para seu estabelecimento. Ressalta-se, entretanto, o melhor aproveitamento que se deve dar aos cursos de pós-graduação em Engenharia Sanitária já existente no país.

— Sejam realizados Cursos curtos intensivos sôbre tópicos de Engenharia Sanitária, planejados tendo em conta as necessidades regionais. Em particular, admite-se a realização de cursos sôbre temas idênticos, em mais de uma Escola, no mesmo ano, desde que haja demanda.

— Nos Cursos curtos intensivos devem ser abordados os seguintes temas:

- 1 — Técnicas e Materiais para Construção de Canalizações
- 2 — Águas Subterrâneas
- 3 — Operação e Manutenção de Estações de Tratamento de água
- 4 — Administração de Serviços de Água e Esgotos
- 5 — Qualidade da água
- 6 — Desinfecção
- 7 — Hidrômetros e Instalações Domiciliárias
- 8 — Contrôles da Poluição dos Cursos d'água
- 9 — Lixo
- 10 — Lagoas e Valos de Estabilização
- 11 — Projetos de abastecimento d'água para pequenas comunidades
- 12 — Operação e Manutenção de Rêdes de Distribuição de Água.
- 13 — Estações Elevatórias
- 14 — Projeto de Rêdes de Esgotos
- 15 — Financiamento e Tarifas
- 16 — Construção de Rêdes de Esgotos
- 17 — Fundamentos de Hidrologia
- 18 — Galerias de Águas pluviais
- 19 — Contrôles de Vetores e Roedores
- 20 — Tratamento Biológico de esgotos.

Os temas de 1 a 5 considerados prioritários.

E' ainda conveniente a realização de Seminários sôbre:

- a) Contrôles da esquistossomose no Nordeste
- b) Coordenação das atividades de Saneamento Básico no Nordeste

- c) Ensino de Engenharia Sanitária no Nordeste (II)
- d) Higiene Industrial e Poluição Atmosférica.

— Na indicação do local de realização dos Cursos, deve se dar oportunidades a tôdas as Escolas, considerando, entretanto, as facilidades de cada instituição, os professôres disponíveis e a procura prevista na zona de influência da Escola. Recomenda-se, ainda, que as Escolas aceitem e colaborem na realização dos Cursos.

— Os equipamentos dos Laboratórios deverão permitir, preferencialmente, a participação ativa do estudante ou, pelo menos, aulas de demonstração, quando essa participação não for possível.

— Recomenda-se que a instalação dos Laboratórios obedeça a uma programação racional, devendo os equipamentos serem adquiridos de acôrdo com ela, recorrendo-se a financiamento se fôr necessário.

— Em função da programação elaborada, se considera a possibilidade de assistência da SUDENE, OPS/OMS, USAID e outras entidades, e para seu desenvolvimento futuro, a possibilidade de prestação de serviços a terceiros, com benefícios mútuos.

— Este Seminário recomenda, finalmente, que as conclusões aprovadas sejam levadas ao conhecimento das Universidades e dos órgãos interessados em Engenharia Sanitária, apelando para que as mesmas sejam tomadas em consideração, e adotadas, no planejamento de suas respectivas atividades.

II

INFORMES PRELIMINARES

ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Prof. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
— Diretor da Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba
— Diretor Técnico do Saneamento de Campina Grande S/A (SANESA)

1. INTRODUÇÃO

Julgamos de maior importância a realização deste Seminário sobre o Ensino da Engenharia Sanitária no Nordeste. E o momento é realmente propício para se fazer um levantamento das condições atuais deste tipo de ensino profissional.

Nos últimos cinco anos, a partir da instituição da SUDENE, vem ocorrendo no Nordeste, notável incremento à realização de obras de implantação e ampliação de Sistemas Básicos de Saneamento. Os financiamentos internacionais, as vultosas verbas previstas nos Planos Diretores da SUDENE, a nova orientação que vem sendo dada ao DNOS, a instituição e dinamização da Cia. de Águas e Esgotos do Nordeste, subsidiária da SUDENE, vêm provocando a intensificação dos trabalhos de projeto, construção, operação e manutenção dos sistemas de águas e esgotos.

As entidades e serviços ligados à Engenharia Sanitária, passam a exigir cada vez mais um maior número de técnicos de diversos níveis de especialização. E' portanto oportuna, a realização deste Seminário, a fim de que as escolas de engenharia da região reunidas e contando

ainda com a presença de diversas entidades ligadas à engenharia sanitária, façam um auto-exame das condições atuais do ensino ministrado de engenharia civil e sanitária, e procurem subsídios que permitam a adequação dos currículos e a formação do pessoal técnico requerido para efetivação destas obras e serviços, fundamentais à implantação do nôvo Nordeste.

Coube justamente à OPS-OMS, entidade que, sentindo as necessidades da região, já vinha intensificando a realização de cursos curtos intensivos de especialização sôbre diversos temas de engenharia sanitária, com a colaboração de algumas escolas de engenharia da Região, a iniciativa de patrocinar a realização dêste Seminário. E para que as discussões pudessem realmente ser objetivas e êste conclave cumprisse a sua finalidade, foi também providenciada pela Oficina Sanitária Panamericana, a efetivação de uma pesquisa entre as escolas de engenharia e as agências governamentais, ligadas aos problemas de Engenharia Sanitária.

Esta pesquisa, será o ponto de partida para justificar e fundamentar as recomendações e conclusões dêste Conclave.

E' importante ressaltar, que num país com a vastidão do nosso e em que as diversas regiões apresentam peculiaridades e níveis de desenvolvimento diversos, a importância e a utilidade de reuniões como esta, e na qualidade de dirigente desta escola, é com a maior honra e alegria que organizamos e coordenamos êste encontro, o primeiro a reunir representantes das instituições de ensino de tecnologia da região Nordeste, para discussão de problemas de ensino profissional.

2. A PESQUISA

Foram organizados formulários e distribuídos às diversas instituições de ensino de engenharia civil. Êstes formulários, uma vez preenchidos forneceram dados sôbre o corpo docente, corpo discente, laboratórios, equipamentos, carga horária e distribuição de currículos dos Cursos de Engenharia Civil, e discriminando as matérias relacionadas com a Engenharia Sanitária.

A referida pesquisa, ao lado das conclusões dêste certame, poderá proporcionar às autoridades docentes um instrumento eficiente de avaliação das possibilidades das instituições pesquisadas. Além disso permitirá que cada escola, conhecendo melhor as congêneres, possa aproveitar-lhes a experiência. Fornecerá ainda indicações que possibilitarão à CAPES, Com. de Especialistas do Ensino de Engenharia da Divisão de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura e ao Conselho Nacional de Pesquisas e especialmente à Organização Panamericana de Saúde, SUDENE e outros organismos nacionais e inter-

nacionais, uma melhor contribuição para o aperfeiçoamento do ensino da Engenharia Sanitária, nesta parte do nosso país.

3. ANÁLISES DOS DADOS

Foram organizados os seguintes Quadros, baseados nos dados coletados:

- Quadro I — Instituições de ensino de engenharia civil nos Estados do Nordeste, Minas Gerais e Pará;
- Quadro II — Ensino da Engenharia Sanitária nas Escolas do Quadro I;
- Quadro III — Número de alunos matriculados em 1966, nos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Sanitária;
- Quadro IV — Cursos curtos intensivos de especialização patrocinados pela OPS/OMS — Número de participantes;
- Quadro V — Número de alunos matriculados em 1966 em Engenharia Civil, Química Geral, matérias afins à Engenharia Sanitária e matérias especializadas de Engenharia Sanitária;
- Quadro VI — Número de horas de ensino de Engenharia Civil, Química Geral, matérias afins à Engenharia Sanitária e matérias especializadas de Engenharia Sanitária;
- Quadro VII — Número de horas de ensino dedicadas às matérias afins à Engenharia Sanitária;
- Quadro VIII — Número de horas de ensino dedicadas à matérias especializadas de Engenharia Sanitária (currículos normais, de opção e de pós-graduação);
- Quadro IX — Número de estudantes de Engenharia Civil, opção saneamento e pós-graduação em Engenharia Sanitária, Laboratórios disponíveis e Biblioteca sobre Engenharia Civil e Sanitária;
- Quadro X — Número de alunos de Engenharia Sanitária e matérias afins; professôres e número de aulas dadas;
- Quadro XI — Entidades interessadas em Engenharia Sanitária no Nordeste e respectivas atividades;
- Quadro XII — Pessoal técnico em exercício nas agências interessadas em Engenharia Sanitária no Nordeste.

Dos Quadros I e II, conclui-se que 11 escolas, com curso de Engenharia Civil, incluem matérias ligadas com a Engenharia Sanitária, correspondendo a cada escola uma média de 3.400.000 habitantes. Estas escolas, no entanto, não se distribuem uniformemente, na Região, e podemos observar que, do Pará ao Ceará, para apenas duas escolas

de Engenharia, existem 9.955.000 habitantes. Também no Estado da Bahia, para uma população de 6.617.000 habitantes, e com um Estado vizinho que não possui ensino de engenharia civil, existe apenas uma escola de Engenharia.

Observa-se também que apenas 3 das 11 escolas, possuem a opção Saneamento nos seus currículos de Engenharia Civil, e somente duas: a Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais e Escola Politécnica da Universidade Católica de Pernambuco, mantém cursos regulares de pós-graduação.

Em 1966, para as 9 escolas que forneceram os dados solicitados, estão matriculados 2.551 alunos em Engenharia Civil, o que dá uma média de 380 alunos por escola, com um mínimo de 114 e um máximo de 539. Observa-se ainda, que de 290 concluintes em 1966, do curso de Engenharia Civil, apenas 54, ou seja, 18,6% estão cursando opção Saneamento. Caso consideremos apenas as escolas propriamente do Nordeste, abstraindo as escolas de Minas Gerais e do Pará, ficamos com uma matrícula em Engenharia Civil, de 1643 estudantes e apenas 131 concluintes, ou seja, em média menos de 20 por escola.

Deve ser destacado o esforço da OPS, que nos últimos 18 meses, patrocinou a realização de 6 cursos intensivos de especialização, com a participação de 130 engenheiros. Tais cursos, abordando diferentes temas de Engenharia Sanitária, foram ministrados por professores da região, associados com especialistas do Sul do país, e do estrangeiro. No próximo mês, será realizado mais um Curso, desta vez na Escola de Engenharia da Universidade Federal do Ceará, versando sobre "Águas Subterrâneas", além da realização deste conclave, que permitirá uma melhor programação para os próximos cursos.

No Quadro V, observa-se que de 2.551 alunos de Engenharia Civil, apenas 231 estão matriculados em matérias especializadas de Engenharia Sanitária. Em porcentagem, aproximadamente 9%.

4. ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA E MATÉRIAS AFINS

4.1 — HORAS DE AULA

O Ministério da Educação e Cultura, pela portaria n.º 159, fixou o número mínimo de horas-aula, para o curso de Engenharia Civil, em 3.600 horas. Todas as escolas pesquisadas, com exceção de uma, apresentam número de horas superior ao mínimo pré-estabelecido. O número máximo atinge 4.800 e o mínimo 3.330 horas.

4.1.1 — Para as matérias especializadas temos valores variando entre 450 e 120 horas, com um valor médio de cerca de 260 horas.

Os dois cursos de pós-graduação pesquisados, apresentam cargas horárias de 938 horas e 384 horas respectivamente.

Pela observação do Quadro VIII, vê-se que se abstrairmos as escolas 6 e 10, que possuem cursos de pós-graduação, as restantes em sua maioria, limitam o ensino de matérias especializadas em Engenharia Sanitária, a uma única disciplina de Higiene Geral, Saneamento, Urbanismo etc. nome tradicional da Cadeira, constante do currículo da antiga Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Julgamos portanto, urgente, uma reformulação geral, que permita dar maior ênfase aos aspectos ligados a Abastecimento D'Água, Sistemas de Esgotos e Tratamento de Águas e Esgotos, com o conseqüente aumento da carga horária respectiva.

O total de ensino de Engenharia Civil, destinado a Engenharia Sanitária, varia de 3,12 e 9,85% com uma média de 5,5%.

4.1.2 — Em relação às matérias afins, os valores coligidos, variam de 300 a 180 horas e para o ensino da Química Geral, de 210 e 90 horas. Apenas 4 escolas incluem o ensino isolado da Hidrologia, em nível de graduação, com a carga horária variando de 48 a 120 horas.

4.2 — BIBLIOTECAS E LABORATÓRIOS

Observa-se no Quadro IX, que das 11 escolas consultadas apenas 2 dispõem de Laboratório de Hidráulica, já em funcionamento e 2 em fase de montagem.

Apenas uma escola dispõe de Laboratório de Biologia.

A pequena quantidade de livros e revistas de Engenharia Sanitária, existentes nas Bibliotecas pesquisadas é flagrante, com exceção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Urgem providências dos órgãos responsáveis para melhorar, a curto prazo, os recursos docentes das escolas de engenharia da Região Nordeste.

4.3 — PESQUISAS

Apenas a Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, já realizou pesquisas ligadas a Engenharia Sanitária, em número de 3. As demais, até o momento, nada realizaram neste sentido.

4.4 — PROFESSÔRES DE ENGENHARIA SANITÁRIA

Das 11 escolas pesquisadas, 8 forneceram informações sobre os seus professôres de Engenharia Sanitária e matérias afins, que totalizam 51, para 1.021 alunos matriculados.

Observa-se também que grande parte dos professôres não realizaram estudos em nível de pós-graduação.

O número de horas de aula ministradas durante o ano letivo, varia de 70 a 180 horas, em uma média de 104 horas.

Não foi objeto da pesquisa, mas é do conhecimento de todos, que são praticamente inexistentes, professores de engenharia sanitária, em regime de tempo integral, nesta região. Não queremos nem nos referir às 18 horas semanais "regulamentares".

E' fácil concluir pois, a razão da inexistência de pesquisas na Região Nordeste.

4.4 — CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Funciona regularmente na Região Nordeste, um Curso de Pós-Graduação de Engenharia Sanitária, com a duração de um ano letivo, e uma carga horária de 384 horas, mantido pela Escola Politécnica da Universidade Católica de Pernambuco, e com a matrícula atual de 50 engenheiros.

Além deste, funciona na Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, um curso de pós-graduação com 938 horas-aula e 27 engenheiros matriculados.

5. INFORMAÇÃO DAS ENTIDADES LIGADAS À ENGENHARIA SANITÁRIA

Constam dos quadros XI e XII.

Constata-se o pequeno número de químicos e biólogos, que prestam serviços nas diversas entidades. Das 23 entidades pesquisadas, apenas 8 possuem químico nos seus quadros e apenas 2 biólogos. Verifica-se também que somente 9 dispõem de engenheiros sanitaristas.

Pela compilação dos formulários coligidos, conclui-se que há grande necessidade de pessoal de nível médio, sendo oportuno frisar, que o existente nos diversos serviços, são técnicos improvisados, sem qualquer treinamento regular, ou realização de cursos apropriados.

E' também sugestão quase unânime, que se estabeleça um maior entrosamento e integração entre as Escolas de Engenharia e as entidades ligadas à Engenharia Sanitária, para a realização de cursos intensivos, com utilização das instalações ociosas das universidades, para preparação de pessoal de nível médio, com condições satisfatórias para a operação e manutenção dos sistemas de saneamento básicos existentes.

Além da reformulação dos currículos dos cursos de Engenharia Civil, com a intensificação do ensino da Engenharia Sanitária, faz-se necessária, a continuação da efetivação de cursos curtos intensivos,

que permitam o aperfeiçoamento e a especialização dos engenheiros já em atividades nas diversas entidades.

6. CONCLUSÕES

Agradecemos profundamente, às escolas de engenharia e entidades que se dispuseram a fornecer os dados solicitados, bem como ao Eng^o. Luiz Pereira da Silva, da OPS, pela colaboração dada na formulação e tabeação dêste desprezioso trabalho.

QUADRO I

INSTITUIÇÕES DE ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL NOS ESTADOS DO NORDESTE, MINAS GERAIS E PARÁ

ESTADO	ÁREA (Km ²)	POPULAÇÃO (1960)	INSTITUIÇÃO DE ENSINO	ESCOLA OU FACULDADE
Pará	1.248.042	1.802.000	Universidade Federal do Pará	Escola de Engenharia (Belém)
Maranhão	328.663	3.097.000	—	—
Piauí	250.934	1.374.000	—	—
Ceará	148.016	3.682.000	Universidade Federal do Ceará	Escola de Engenharia (Fortaleza)
R. G. do Norte	53.015	1.254.000	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Escola de Engenharia (Natal)
Paraíba	56.372	2.177.000	Universidade Federal da Paraíba	Escola de Engenharia (João Pessoa) Escola Politécnica (Campina Grande)
Pernambuco	98.281	4.586.000	Universidade Federal de Pernambuco Universidade Católica de Pernambuco	Escola de Engenharia (Recife) Escola Politécnica (Recife)
Alagoas	27.731	1.362.000	Universidade Federal de Alagoas	Escola de Engenharia (Maceió)
Sergipe	21.994	821.000	—	—
Bahia	561.026	6.617.000	Universidade Federal da Bahia	Escola Politécnica (Salvador)
Minas Gerais	583.248	10.955.000	Universidade Federal de Minas Gerais Universidade Federal de Juiz de Fora	Escola de Engenharia (Belo Horizonte) Escola de Engenharia (Juiz de Fora)
N. DE ESTADOS 11	3.377.322	37.727.000	N.º DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO 10	N.º DE ESCOLAS DE ENGENHARIA 11

QUADRO II

ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA NAS ESCOLAS DO QUADRO I

ESTADO	E S C O L A	ENSINO DA ENGENHARIA SANITÁRIA		
		Curso Eng ^a . Civil	Opção Saneamento	Pós-Graduação
Pará	Escola de Engenharia	x		
Ceará	Escola de Engenharia	x		
R. G. do Norte	Escola de Engenharia	x		
Paraíba	Escola Politécnica	x	x	
	Escola de Engenharia Civil	x		
Pernambuco	Escola de Engenharia	x	x	
	Escola Politécnica	x		x
Alagoas	Escola de Engenharia	x		
Bahia	Escola Politécnica	x	x	
Minas Gerais	Escola de Engenharia	x	*	x
	Escola de Engenharia de Juiz de Fôra	**	**	**
TOTAIS:	N.º DE ESCOLAS: 11	11	4	2

* A Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, possui um curso de Aperfeiçoamento em Engenharia Sanitária, facultado aos alunos dos cursos de Graduação em Engenharia Civil.

** Não forneceu elementos.

QUADRO III

NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS EM 1966, NAS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ENGENHARIA SANITÁRIA

ESCOLA	ENGENHARIA CIVIL (incluindo opção de Saneamento)			Opção Saneamento		ENGENHARIA SANITÁRIA (Pós-Graduação)
	Total	4. ^a Série	5. ^a Série	Total	Último ano	
1	452	73	56	—	—	—
2	315	40	33	—	—	—
3	114	20	5	—	—	—
4	179	26	31	14	14	—
5	142	25	22	—	—	—
6	230	46	34	5	5	—
7	*	*	*	—	—	50
8	124	26	6	—	—	—
9	539	**	**	35	35	—
10	456	78	103	—	—	27
11	*	*	*	—	—	—
TOTAIS	2.551	334	290	54	54	77

Porcentagem de opção Saneamento em relação aos concluintes de Engenharia Civil 18,6%

Número de estudantes de Engenharia Civil por 100.000 habitantes: 6,78%

(*) Não foram fornecidos os elementos.

(**) Não há seriação.

QUADRO IV

CURSOS CURTOS INTENSIVOS DE ESPECIALIZAÇÃO PATROCINADOS PELA OPS/OMS NÚMERO DE PARTICIPANTES

E S C O L A	TEMA DO CURSO	ANO	N.º de par- ticipantes
Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco e Escola Politécnica da Universidade Católica de Pernambuco	Projeto de Abastecimento D'Água para pequenas Comunidades	1965	31
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia	Operação e Manutenção de Estações de Tratamento de Água	1965	19
Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco	Administração de Sistemas de Abastecimento D'Água	1965	20
Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba	Hidrômetros e Instalações Domiciliares	1965	23
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia	Projeto e Construção de Rêdes de Distribuição d'Água	1966	19
Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco	Tarifas e Contabilidade	1966	18
		TOTAL	130

QUADRO V

NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS EM 1966 EM ENGENHARIA CIVIL, QUÍMICA GERAL, MATERIAS AFINS A ENGENHARIA SANITÁRIA E MATERIAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA SANITÁRIA

ESCOLA	Engenharia Civil	Química Geral	Matérias afins	Matérias especializadas	
				Graduação	Pós-graduação
1	452	52	250	56	—
2	315	79	61	33	—
3	114	23	23 **	5	—
4	179	42	41	40	—
5	142	40	30	22	—
6	230	63	47	34	—
7	*	*	*	*	50
8	124	14	33	6	—
9	539	146	87	35	—
10	456	70	191	*	27
11	*	*	*	*	—

(*) Não forneceram elementos.

(**) Os alunos matriculados em matérias afins, são os mesmos de Química Geral.

QUADRO VI

NÚMERO DE HORAS DE ENSINO À ENGENHARIA CIVIL, QUÍMICA GERAL MATÉRIAS AFINS À ENGENHARIA SANITÁRIA E MATÉRIAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA SANITÁRIA

ESCOLA	ENGENHARIA CIVIL			QUÍMICA GERAL			MATÉRIAS AFINS			MATÉRIAS ESPECIALIZADAS			MATÉRIAS ESPECIALIZADAS NO CURSO PÓS-GRADUAÇÃO		
	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total
1	2.250	1.080	3.330	90	—	90	180	90	270	90	30	120	—	—	—
2	3.630	1.170	4.800	60	150	210	270	—	270	150	—	150	—	—	—
3	2.700	1.800	4.500	60	60	120	210	60	270	90	60	150	—	—	—
4	3.120	1.440	4.560	90	60	150	138	60	198	360	90	450	—	—	—
5	*	*	3.600	90	30	120	180	—	180	180	—	180	—	—	—
6	*	*	4.365	*	*	180	*	*	330	*	*	420	—	—	—
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	154	230	384
8	2.325	1.485	3.810	90	60	150	150	120	270	90	60	150	—	—	—
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	270	180	450	—	—	—
10	2.520	1.620	4.140	90	60	150	180	120	300	—	—	—	447	491	938
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	—	—

(*) Não forneceu elementos

QUADRO X

NÚMERO DE ALUNOS DE ENGENHARIA SANITÁRIA E MATÉRIAS AFINS: PROFESSORES E N.º DE AULAS DADAS

ESCOLA	Número de alunos	Número de Professores	Horas de aulas dadas pelos professôres			
			Teóricas	Práticas	Total	Por aluno
1	306	5	270	120	390	1,27
2	94	6	420	—	420	4,47
3	28	3	300	120	420	15,00
4	81	6	540	120	660	8,15
5	52	4	360	—	360	6,93
6	81	10	480	420	900	11,10
7	*	*	*	*	*	—
8	39	6	240	180	420	10,76
9	122	*	*	*	*	—
10	218	11	1.320	660	1.980	9,10
11	*	*	*	*	*	—

(*) Não forneceu elementos.

QUADRO IX

NÚMERO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL, OPÇÃO SANEAMENTO E PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA, LABORATÓRIOS DISPONÍVEIS E BIBLIOTECA SÔBRE ENGENHARIA CIVIL E SANITÁRIA

ESTADO	NÚMERO DE ALUNOS			LABORATÓRIOS (m2)			LIVROS			REVISTAS		
	Eng ^a . Civil	Opção Sa- neamento	Pós-Gra- duação	Hidrául- lica	Química	Biologia	Total	Eng ^a . Civil	Eng ^a . Sanitária	Total	Eng ^a . Civil	Eng ^a . Sanitária
1	452	—	—	—	(B)	—	(D)	—	—	—	—	—
2	315	—	—	200	80 (E)	—	5.795	*	43	29	*	*
3	114	—	—	—	*	—	1.328	1.328	45	*	*	3
4	179	14	—	400 (B)	360	—	15.042	7.000	112	33	*	4
5	142	—	—	—	25	—	2.500	*	*	*	*	2
6	230	5	—	—	*	—	18.180	*	52	30	5	1
7	*	—	50	—	36	—	*	*	*	*	*	*
8	124	—	—	(C)	—	*	*	*	*	*	*	—
9	539	35	—	380 (B)	—	—	*	*	*	*	*	*
10	456	—	27	572	100	200	48.288	*	1.200	414	73	24
11	*	*	—	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(A) Êstes números já estão incluídos nos da coluna anterior.

(B) Em montagem.

(C) Em construção.

(D) A Escola não possui Biblioteca própria. Existe Biblioteca Central na Universidade.

(E) Incluindo 20 m2 para Higiene e Saneamento.

(*) Não forneceu elementos.

QUADRO VIII

NÚMERO DE HORAS DE ENSINO DEDICADAS À MATÉRIAS ESPECIALIZADAS DE ENGENHARIA SANITÁRIA (CURRÍCULOS NORMAIS, DE OPÇÃO E DE PÓS-GRADUAÇÃO)

Escola	Abastecimento D'Água			Sistemas de Esgotos			Tratamento de Águas			Tratamento de Esgotos			Química da Água			Biologia da Água			Saneamento Geral			Higiene Industrial			Higiene Geral			Contaminação Atmosférica			Outras					
	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot	T	P	Tot			
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	60	150	—	—	—	—	—	—			
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	—	150	—	—	—	—	—	—			
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	60	150	—	—	—	—	—	—			
4	90	30	120	(A)	(A)	(A)	90	30	120	90	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	90-B			
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	90	90	—	90	—	—	—	—	—	—			
6	*	*	120	*	*	120	(A)	(A)	(A)	—	—	—	*	*	60	—	—	—	*	*	60	—	—	—	*	*	60	—	—	—	—	—	—			
7	20	25	45	20	25	45	23	28	51	23	28	51	12	33	45	13	38	51	23	28	51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	60	150	—	—	—	—	—	—			
9	135	90	225	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	30	75	90	60	150	—	—	—	—	—	—			
10	40	20	60	35	15	50	45	45	90	45	45	90	72	108	180	72	72	144	36	36	72	36	36	72	—	—	—	—	—	—	(B)	66	114	180		
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(A) Incluída na matéria Abastecimento D'Água
 (B) Construções Hidráulicas
 (C) Incluída na Matéria Higiene Industrial

OBS.: T — Teóricas
 P — Práticas
 Tot — Total

QUADRO VII

NÚMERO DE HORAS DE ENSINO DEDICADAS ÀS MATÉRIAS AFINS À ENGENHARIA SANITÁRIA

ESCOLA	MECÂNICA DOS FLUIDOS E HIDRÁULICA			HIDROLOGIA			PORTOS, RIOS E CANAIS		
	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total	Teóricas	Práticas	Total
1	180	90	270	—	—	—	—	—	—
2	150	—	150	120	—	120	—	—	—
3	90	30	120	—	—	—	120	30	150
4	90	60	150	48	—	48	—	—	—
5	90	—	90	—	—	—	90	—	90
6	*	*	150	*	*	60	*	*	120
7	*	*	*	20	25	45	*	*	*
8	90	60	150	—	—	—	60	60	120
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	90	60	150	54	18	12	90	50	140
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(*) Não forneceu elementos.

QUADRO XI

ENTIDADES INTERESSADAS EM ENGENHARIA SANITÁRIA NO NORDESTE E RESPECTIVAS ATIVIDADES

ENTIDADE			TIPO DE ATIVIDADE								
NOME	TIPO	ÁREA GEOGRÁFICA DE AÇÃO	ABASTECIMENTO D'ÁGUA			ESGOTOS SANITÁRIOS			Saneamento	Irrigação	Outras
			Estudos e Projetos	Construção	Oper. e Manut.	Estudos e Projetos	Construção	Oper. e Manut.			
DAES (São Luiz) (1)	Autarquia Estadual	São Luiz (Maranhão)	(A)	x	x	(A)	x	x	—	—	—
FSESP (São Luiz) (2)	Fundação	Maranhão e Piauí	x	x	x	x	x	x	x	—	—
AGESPISA (Teresina) (3)	Economia Mista	Piauí	*	*	*	*	*	*	*	*	*
FSESP (Fortaleza) (4)	Fundação	Ceará e Rio Grande do Norte	x	x	x	x	x	x	x	—	—
SAAGEC (Fortaleza) (5)	Autarquia Estadual	Ceará	x	x	x	x	x	x	—	—	—
(DNOCS (Fortaleza) (6)	Autarquia Federal	Nordeste	x	x	—	—	—	—	x	x	—
DSE (Natal) (7)	Autarquia Estadual	Rio Grande do Norte	x	x	x	x	x	x	—	—	—
DOSE (João Pessoa) (8)	Departamento	Paraíba	—	x	x	—	—	—	—	—	—
DAEC (João Pessoa) (9)	Autarquia Estadual	João Pessoa	—	x	x	—	x	x	—	—	—
SANESA (Campina Grande) (10)	Economia Mista	Campina Grande e Alagoa Nova	x	x	x	—	x	x	—	—	—
DSB-SUDENE (Recife) (11)	Departamento de Autarquia	Nordeste	x	x	—	x	x	—	—	—	—
CAENE (Recife) (12)	Economia Mista	Nordeste	x	x	x	x	x	x	—	—	—
DNOS (Recife) (13)	Autarquia Federal	Brasil	x	x	—	x	x	—	—	—	—
FSESP (Recife) (14)	Autarquia Federal	Alagoas, Paraíba, Pernambuco e R. G. Norte	x	x	x	x	x	x	x	—	—
DSE (Recife) (15)	Autarquia Estadual	Pernambuco	x	x	x	x	x	x	—	—	—
SAEM (Maceió) (16)	Autarquia Estadual	Maceió	x	x	x	x	x	x	—	—	—
CASAL (Maceió) (17)	Economia Mista	Alagoas	x	x	x	—	—	—	—	—	—
DESO (Aracajú) (18)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DNOS (Salvador) (19)	Autarquia Federal	Bahia e Sergipe	—	x	—	—	x	—	x	—	—
DNERU (Recife) (20)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SAER (Salvador) (21)	Autarquia Federal	Recôncavo Baiano	x	x	x	—	x	—	—	—	—
DESEB (Salvador) (22)	Departamento Estadual	Bahia	x	x	x	x	x	x	—	—	—
FSESP (Salvador) (23)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(*) Não forneceu elementos.

QUADRO XII

PESSOAL TÉCNICO EM EXERCÍCIO NAS AGÊNCIAS INTERESSADAS EM ENGENHARIA SANITÁRIA NO NORDESTE

Entidades	Eng.os Sanitaristas	Eng.os Cíveis	Outros Engenheiros	Geólogos	Advogados e outros	Químicos	Biologistas	Aux. de Eng.	Op. Est. Tratmt.º D'Água	Op. Est. Trat.º esgoto	Op. Abt.º Água e Esgoto	Laboratorista	Adm. Serv. A e E	Tec. de de Hid.	Encanadores	Perfuradores	Mecânicos	Capatazes
(1)	—	1	—	—	—	1	—	—	3	—	2	1	1	1	20	—	—	—
(2)	2	7	—	1	—	—	—	—	—	—	7	—	7	—	7	7	5	—
(3)	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(4)	7	7	—	1	—	—	—	2	—	—	15	1	10	1	11	9	1	4
(5)	—	4	—	—	—	2	—	1	1	—	6	—	—	—	14	—	—	—
(6)	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(7)	1	4	—	—	—	—	—	—	3	3	2	—	3	1	54	—	—	—
(8)	—	1	—	—	2	1	—	—	6	—	15	—	7	—	10	—	—	—
(9)	—	3	—	—	—	2	—	1	7	—	15	1	—	1	13	—	—	—
(10)	—	3	1	—	—	1	—	4	3	—	9	1	2	3	12	—	1	1
(11)	5	14	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(12)	16	4	4	—	2	2	—	10	12	—	17	1	18	7	24	—	—	—
(13)	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(14)	6	10	4	1	—	—	—	8	3	—	—	—	10	2	10	8	—	—
(15)	18	10	5	—	—	4	—	34	4	1	8	4	8	1	53	1	2	—
(16)	—	3	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	2	1	15	—	—	—
(17)	—	3	1	—	—	—	—	3	—	5	—	—	6	—	5	—	—	—
(18)	*	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(19)	—	11	*	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(20)	*	*	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(21)	3	19	1	—	4	4	3	4	4	—	4	3	—	1	20	—	—	—
(22)	3	10	—	—	—	—	—	3	2	—	4	—	4	10	—	—	—	—
(23)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Totais	61	127	17	3	10	17	4	72	44	10	105	13	78	29	268	25	9	5

(*) Não forneceram elementos.

CURRÍCULOS NORMAIS DOS CURSOS
DE ENGENHARIA

ILDEFONSO C. PUPPI

Prof. Catedrático da Escola de Engenharia da Univer-
sidade Federal do Paraná

I — INTRODUÇÃO

Permitam-me os caros e ilustres professôres uma digressão inicial, talvez em um campo um tanto alheio ao tema específico cuja exposição me foi confiada.

Trata-se de assunto atinente ao Concurso de Habilitação à Matrícula Inicial nos cursos de graduação das Escolas de Engenharia, assunto que a mim, velho participador, de já quase trinta anos, em bancas examinadoras, sempre tem interessado e preocupado.

Da seleção feita pelos exames vestibulares depende a qualidade do futuro aluno que vamos ter, e, em decorrência, o nível ou gabarito do bom ou medíocre profissional que dêle vai resultar.

Consideramos o concurso vestibular um mal necessário. A habilitação e classificação dos candidatos é exigida em face da limitação do número de vagas imposta pelo reduzido número de nossas Escolas de Engenharia, pelo confinamento da capacidade de suas instalações e pelo seu restrito corpo docente. Torna-se também necessária a seleção em face do baixo nível de nosso ensino médio.

São quatro as matérias básicas do Concurso de Habilitação: Matemática, Física, Química e Desenho; os programas são elaborados à base dos que vigoram no curso científico do ciclo colegial. Em algumas Escolas inclui-se português; em compensação, em outras suprime-se, ou tende-se a suprimir Química, como se conhecimentos dessa matéria não fôsem fundamentais para muitas das matérias de formação profissional do engenheiro.

Considero o critério não dos mais judiciosos, atendendo-se ao limitado campo sôbre o qual giram as provas seletivas e à forma como os candidatos se preparam. Em geral freqüentam os chamados "cursi-

nhos”, outro mal quase necessário, em face da precariedade do ensino médio oficial ou oficializado.

A aplicação do estudante, em tese, é intensiva, porém de última hora e, via de regra, desordenada, possuído que se encontra pelo espectro da competição.

Resulta que, objetivando-se uma escôlha e classificação justa, não se pode apurar e julgar a exata capacidade intelectual, desembaraço mental e sólido preparo de cada um; impossível quase aquilatar a aplicação pregressa do estudante, a qualidade dos cursos regulares feitos, o seu empenho em se instruir e se educar, os meios que lhes proporcionaram os conhecimentos extra-escolares que possui.

Assim, no sentido de se melhorar a seleção dos candidatos, proporia um exame prévio, sob a designação de “prova seletiva” ou “exame preliminar de capacitação” de caráter eliminatório, realizado com, pelo menos, uma semana de antecedência do Concurso de Habilitação regimental, versando sôbre conhecimentos variados de matéria diversa que, tanto quanto possível, não seja ensinada nos “cursinhos”.

Seriam assuntos, noções fundamentais acessíveis ao estudante médio do curso secundário, de matérias do ciclo ginásial, principalmente, e noções outras, de conhecimentos gerais úteis, colhidos fora do âmbito prôpriamente escolar.

A prova, com uma duração máxima de 3 horas, consistiria em respostas curtas a um questionário de 100 quesitos, ou menos, sob a forma de pequenos testes em que, mais que de memória, se exigisse esforço de raciocínio e de imaginação.

A distribuição deveria ser a mais variada, como esta por exemplo: 25% dos quesitos atinentes a ensinamentos básicos de matemática elementar do ciclo ginásial: 25% sôbre ciências físicas e naturais; 25% sôbre geografia, história geral e do Brasil, sociologia, higiene geral, filosofia e religião; e os 25% restantes sôbre a situação política atual, sôbre os mais palpitantes problemas sócio-econômicos regionais e nacionais e sôbre o noticiário internacional de maior vulto e seriedade.

O critério para a aprovação do candidato seria o de uma nota mínima, com graduação alta (grau 6, ou maior) ou então, quando o número de candidatos fôsse realmente alto, a prova seria de classificação: prosseguiria nas provas vestibulares um número de candidatos correspondente a 150% ou 200% do número de vagas.

Na relação das matérias básicas do Concurso de Habilitação reputamos necessária a inclusão de uma das línguas estrangeiras de maior importância internacional e cultural, preferencialmente o inglês.

Nossa literatura técnica, no vernáculo, é por demais pobre e escassa. Os livros-texto mais indicáveis, na sua maioria, via de regra, são de autores estrangeiros. Faltam-nos traduções da quase totalidade das boas fontes bibliográficas recomendáveis. Crescem as oportuni-

dades para os convênios técnico-culturais com outros países amigos, para as bolsas de estudo e excursões de aprendizado para o estrangeiro: sua obtenção está sempre condicionada ao conhecimento da língua do país. Há mais a considerar o desinteresse, até certo ponto explicável, de fora do Brasil e Portugal, em se aprender o português.

Não se exigiria muito nessa prova lingüística: 20%, no máximo, de assuntos gramaticais banais; 30%, no máximo, de versão de frases curtas e triviais, do português para outra língua; o restante, 50%, no mínimo, de tradução livre de um livro técnico ou científico.

II — CURRÍCULOS NORMAIS

Até 1962, as Escolas de Engenharia tinha os seus currículos escolares não muito diversificados. A antiga condição de entidade padrão da Escola Nacional de Engenharia, fazia com que no seu regimento se modelassem os das demais Escolas equiparadas ou reconhecidas do país. E o paradigma curricular se manteve, mesmo com a concessão da autonomia didática escolar que passaram a usufruir, com a implantação das Universidades Federais e particulares. Mais independente, a Escola Politécnica de São Paulo se singularizava, com um currículo mais amplo e específico.

Posta em vigor a Lei de Diretrizes e Bases, o Conselho Federal de Educação instituiu os currículos mínimos a serem observados pelas Escolas de Engenharia em seus cursos de graduação. Com isso, a partir de 1963, uma relativa uniformidade passa a subsistir na organização didática letiva de nossas Escolas, não obstante algumas dissemelhanças na composição e na seriação das disciplinas, o que se justifica, ante à liberdade assegurada às entidades na complementação dos currículos mínimos e na distribuição das disciplinas, na sequência da seriação. E assim tinha que ser, porquanto as Escolas precisam se ajustar às condições do meio e às necessidades regionais.

Tendo sido honrado com a incumbência de expositor do tema "Currículo Normal do Curso de Graduação de Engenharia" tenho para mim que outros não foram os propósitos da muito distinta Comissão Organizadora do Seminário, ao me confiar a grata tarefa, que o da apresentação de algo concreto capaz de, dentro dos Grupos de Trabalho, motivar e agitar debates sôbre o tema focalizado.

E' o que me anima, com algumas considerações e sem maiores pretensões, em vos trazer um plano para os currículos. Aí se condensam as conclusões a que cheguei de minhas observações e investigações, orientado em grande parte pela minha experiência, como docente sempre interessado neste assunto, e ligado a minha Escola também por fun-

ções desempenhadas, associadas à direção, aos órgãos deliberativos e à chefia departamental.

E' o seguinte o plano sugerido.

II — 1. CICLO BÁSICO E CURRÍCULO

A resolução do egrégio Conselho Federal de Educação, fixando os currículos mínimos e definindo os ciclos básicos e de formação profissional, praticamente seccionou o currículo normal, como que estabelecendo dois cursos distintos. Temos, assim o curso de currículo básico e o curso de currículo de Formação Profissional.

A reunião das matérias consideradas básicas em um único grupo, sob a designação de Ciclo Básico, uma vez que interessam a tôdas as várias espécies de cursos de Engenharia, constitui, fora de dúvida, uma resolução feliz. Podendo e devendo abranger os dois primeiros anos da seriação escolar, com exclusividade, desde que os programas de ensino das disciplinas sejam os mesmos, pode prevalecer para todos os cursos de engenheiros. Significa grande vantagem para a Escola que, desta forma, pode restringir o pessoal docente e aproveitar melhor suas instalações. Também para o aluno ainda incerto quanto ao setor da engenharia que pretende cursar e para o aluno que, em tempo, se decidiu por outro setor há a possibilidade de, antes do ingresso no Ciclo de Formação Profissional, mudar sua pretensão inicial.

Com um total de 10 matérias, duas desdobradas em disciplinas (Matemática e Física Geral), o ciclo básico cingir-se-ia às matérias básicas do Currículo Mínimo fazendo-se necessária para cada disciplina uma carga horária de seis horas semanais, em geral, e funcionando tôdas nos dois períodos de ano letivo, o aluno estaria suficientemente onerado. E' necessário reservar-lhe algumas horas diárias para o estudo individual e para o preparo às provas.

A carga horária semanal sugerida para cada disciplina, seis horas, na sua maioria, seria distribuída por igual entre as preleções teóricas e os exercícios ou aulas práticas sempre com a possível flexibilidade. O professor responsável, conforme o assunto do programa ou a conveniência do ensino, tem a faculdade de converter uma ou mais horas destinadas à preleção em hora ou horas de aula prática ou exercício escolar ou ainda prática de laboratório ou elaboração de projeto, e vice-versa. Alguns assuntos do programa de ensino são exclusivamente ou mais de caráter teórico, outros exigem muito pouca teoria e muita prática.

Há, de outro lado, a considerar o caráter misto, teórico e prático, de alguns pontos ou assuntos do programa. Disso tudo conclui-se as vantagens e a necessidade de um Plano de Ensino, em forma de calendário, para cada cadeira ou disciplina.

Para alguns cursos de Engenharia, Geometria Descritiva não foi relacionada entre as matérias básicas, aparecendo como tal Desenho Técnico. Sendo a Geometria Descritiva a ciência básica do Desenho Projetivo e Perspectivo, julgamos não correta a resolução. Daí a sua inclusão no Ciclo Básico, que valeria para todos os cursos.

Matemática seria desdobrada nas seguintes disciplinas: Matemática I — Cálculo Diferencial e Integral; Matemática II: Geometria Analítica e Projetiva. Cálculo Vetorial; Matemática III: Cálculo Numérico. Nomografia.

O programa de Física Geral seria desenvolvido em dois anos letivos, nas seguintes disciplinas: Física I e Física II.

SERIAÇÃO DO CICLO BÁSICO

A seriação e a carga horária semanal do Ciclo Básico seriam as seguintes: Funcionarão em apenas um período letivo as disciplinas para as quais houve menção; nas demais haverá os dois períodos.

1.º ano — 33 horas semanais:

Matemática I — 6 horas semanais
Matemática II — 6 horas semanais
Geometria Descritiva e Aplicações — 3 horas semanais
Mecânica Geral — 5 horas semanais
Física I — 6 horas semanais
Desenho — 6 horas semanais

2.º ano — 34 horas semanais:

Matemática III — 3 horas semanais
Química Tecnológica e Analítica — 6 horas semanais
Mecânica dos Fluidos — 6 horas semanais
Resistência dos Materiais — 6 horas semanais
Eletrotécnica Geral — 5 horas semanais
Economia e Estatística (1.º período) — 4 horas semanais
Organização Industrial (2.º período) — 4 horas semanais

Observação:

No curso de Engenheiros Químicos haveria a seguinte alteração:

- a) Geometria Descritiva seria tratada em apenas 1 período (1.º) e Desenho no 2.º, a fim de abrir vaga para Química Inorgânica;

- b) No lugar de Química Tecnológica entraria Análise Química Qualitativa.

II — 2. CICLO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

1 — A complementação do Currículo Mínimo tem uma limitação imposta pela duração do curso e pela carga horária diária, que não deveria ir além das 6 horas referidas durante os oito meses letivos. Quase todos os professores titulares são pelo maior desdobramento de sua cadeira em disciplinas; os Departamentos reclamam disciplinas novas. A essas pretensões se contrapõem obstáculos ou diques intransponíveis.

Dada a amplitude do campo de aplicação da Engenharia Civil e seguindo um critério que vem se generalizando, necessário se faz a especialização, com o que o problema da ampliação do currículo pode, em parte ser contornado mediante a adoção do regime das opções. Isto também com a finalidade de se conter em 5 anos letivos a duração normal do curso. As opções seriam feitas por ocasião da matrícula no 5.º ano.

Assim, observaríamos as três opções, de geral aceitação pelas Escolas de Engenharia nacionais e estrangeiras:

- a) Estruturas;
- b) Hidrotécnica e Saneamento;
- c) Transportes.

2 — Algumas cadeiras do curso passariam a compor disciplinas. Seriam essas:

- 1) — Estabilidade das Construções com
Estabilidade das Construções I,
Mecânica dos Solos e Fundações,
Concreto Simples e Armado,
Complementos de Hiperestática e
Estática Experimental.
- 2) — Construção Civil com
Construção dos Edifícios,
Planejamento e Administração de Obras e
Especificações e Orçamento.
- 3) — Hidráulica com
Hidráulica Geral,
Obras Hidráulicas,

Obras Fluviais e Marítimas,
Barragens e Obras Hidroelétricas.

- 4) — Higiene e Saneamento com
Saneamento e Estruturação Sanitária das Cidades,
Complementos de Saneamento (Hidrologia, Química e
Biologia de interesse Sanitário),
Obras Sanitárias e
Higiene Geral e Industrial.

3 — Duas matérias adicionais, que reputamos essenciais na formação profissional do Engenheiro Civil, seriam incluídas no currículo:

Topografia e Astronomia de Campo
Geologia Aplicada à Engenharia.

4 — A disciplina de “Administração” ficaria subordinada à cadeira de Organização Industrial; a de “Estruturas Especiais”, à cadeira de Pontes, e as de “Construções de Concreto, Aço e Madeira” e “Equipamentos de Construções”, à cadeira de Materiais de Construção.

5 — CURRÍCULOS DO CURSO DE ENGENHEIROS CIVIS

Funcionando apenas em um período letivo as disciplinas para as que houver a menção e tôdas as demais nos dois períodos letivos e valendo para as três opções as seqüências do 3.º e do 4.º ano, a seriação e a carga horária semanal seriam as seguintes:

3.º ano — 36 horas semanais

- Topografia e Astronomia do Campo — 6 horas semanais
- Estabilidade das construções I — 6 horas semanais
- Estradas e Transportes — 6 horas semanais
- Materiais de Construção — 6 horas semanais
- Geologia Aplicada à Engenharia (1.º período) — 6 horas semanais
- Administração (1.º período) — 6 horas semanais
- Hidráulica Geral (2.º período) — 6 horas semanais
- Mecânica dos Solos e Fundações — 6 horas semanais (2.º período)

4.º ano — 30 horas semanais

- Construção de Edifícios — 6 horas semanais

- Saneamento e Estruturação Sanitária das Cidades — 6 horas semanais
- Pontes — 6 horas semanais
- Concreto Simples e Armado (1.º período) — 6 horas semanais
- Construções de Concreto, Aço e Madeira (2.º período) — 6 horas semanais (*)
- Obras Hidráulicas (1.º período) — 6 horas semanais
- Planejamento e Administração de Obras (2.º período) — 6 horas semanais.
- (*) — Facultativo para as opções Estruturas e Transportes.

5.º ano — Opção Estruturas: 24 horas semanais

- Complementos de Resistência dos Materiais — 6 horas semanais
- Complementos de Hiperestática — 6 horas semanais.
- Complementos de Mecânica dos Solos (1.º período) — 6 horas semanais.
- Estática Experimental (1.º período) — 6 horas semanais.
- Estruturas Especiais (2.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamentos (2.º período) — 6 horas semanais.

5.º ano — Opção Hidrotécnica e Saneamento — 24 horas semanais

- Complementos de Saneamento (Hidrologia, Química e Biologia Sanitária) — 1.º período — 6 horas semanais
- Obras Hidrelétricas (1.º período) — 6 horas semanais
- Obras Sanitárias — 6 horas semanais
- Higiene Geral e Industrial (2.º período) — 3 horas semanais
- Barragens (1.º período) — 6 horas semanais
- Obras Fluviais e Marítimas (2.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamento (2.º período) — 6 horas semanais.

5.º ano — Opção Transportes: 24 horas semanais

- Superestruturas e Aeroportos — 9 horas semanais
- Planejamento e Transportes — 9 horas semanais
- Equipamentos de Construções (1.º período) — 6 horas semanais
- Especificações e Orçamentos (2.º período) — 6 horas semanais.

ADESTRAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL
MÉDIO PARA SERVIÇOS DE ÁGUA

ZADIR CASTELO BRANCO
Engenheiro da Fundação SESP — Guanabara

DA NECESSIDADE DE PADRÕES ELEVADOS

A operação, a manutenção e a administração de um sistema público de abastecimento de água devem ser colocadas em mãos de pessoal competente, bem selecionado e especialmente treinado. O número de funcionários desses serviços, como é natural, depende do tamanho das instalações e, até certo ponto, do tipo de água tratada e da natureza dos processos de tratamento. Isso é verdadeiro, tanto nas pequenas quanto nas grandes cidades, devendo todos os serviços estar sob controle de pessoal tecnicamente habilitado e experimentado. Os problemas de operação das grandes estações são análogos aos das pequenas estações, exigindo análogamente hábil supervisão e administração.

Apreciado o problema sob o ponto de vista do usuário do sistema, conclui-se que a êle pouco importa se a água que recebe provém de uma pequena ou uma grande instalação. Ao usuário importa, rigorosamente, que a água a ser consumida em seu domicílio seja constantemente de boa qualidade, em quantidade adequada e sob pressão apropriada.

Sob o ponto de vista comum ao técnico e ao usuário não é justo, nem de boa ética, admitir que os padrões do líquido distribuído, o nível do serviço prestado e os bons princípios administrativos sejam rebaixados simplesmente porque um sistema está servindo apenas a poucos usuários. O controle dos sistemas públicos de abastecimento de água não deve ser transigido, qualquer que seja o tamanho do mesmo, pois os direitos do usuário devem ser imutáveis, seja êle habitante de uma vila, seja residente numa metrópole.

DAS LIMITAÇÕES DO AUTOMATISMO E DO MONOPÓLIO DO SERVIÇO

E' inegável existir uma tendência acentuada para o emprêgo do automatismo em todos os complexos industriais. A essa tendência não fogem os serviços de água, especialmente as estações de tratamento e as de bombeamento. Na verdade, as estações de tratamento não são automáticas e jamais o serão. Embora as bombas, os dosadores e até os filtros possam ser automáticos, o tratamento da água para transformá-la num líquido saudável e agradável à visão e ao paladar do consumidor, não pode ser reduzido a uma simples atividade mecânica.

Como enfatizamos anteriormente, o tratamento da água exige contrôlle e cuidadosa supervisão efetuada por pessoal competente. Esse contrôlle é importantíssimo se considerarmos que uma vez distribuída a água, não há meios de tê-la de volta, para melhorar sua qualidade. Essa é, essencialmente, a diferença entre a água que deixa uma estação de tratamento e os demais produtos industrializados, todos passíveis de devolução por defeito ou má qualidade no processamento.

Outro ponto importante a considerar é a existência em qualquer campo industrial de um sistema de competição. Mesmo nos chamados serviços públicos industrializados é possível e existem casos abundantes de coexistência competitiva de emprêsas de transportes, companhias telefônicas, distribuidores de gás encanado ou em bujões, etc., dentro das concentrações urbanas no território brasileiro. O mesmo não ocorre quando se trata de abastecimento de água. A água é distribuída sob condições de *monopólio*. O usuário não tem, dêste modo, outro sistema organizado e competitivo a que recorrer se o líquido que lhe for oferecido fugir aos padrões de potabilidade, se o sistema primar pela intermitência ou, até, simplesmente se lhe convier mudar de fornecedor.

Do exposto, decorre que o produto entregue a domicílio pelos responsáveis por um serviço de água deve ser inquestionavelmente seguro, abundante e satisfatório a qualquer momento, em qualquer local e em qualquer torneira. O contrôlle das estações de tratamento não deve, portanto, ficar nos limites do automatismo, dos autômatos e dos comandos limitados e distantes. Faz-se preciso o emprêgo de engenhosidade, saber, habilidade, variedade de recursos, integridade, confiança e, até, uma dose de relações humanas necessárias para convencer o público da necessidade do que está sendo feito em seu benefício.

DA DISTORÇÃO PROVOCADA PELA CARENCIA DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO

Quando um engenheiro é chamado a construir um sistema pú-

blico de abastecimento de água, na certa receberá as plantas, o terreno para as obras projetadas, as dotações e a indispensável autorização para execução dos serviços. Além disso, recebe também a incumbência de executar as obras num determinado prazo.

Nada mais sendo fornecido, cabe ao engenheiro despender considerável energia e tempo precioso, aplicando-os na tentativa de fazer de um elemento local o “mestre de obras”, o “montador de rêdes”, o “bombeiro ou encanador”, etc. Êste quadro é verdadeiro e sobretudo realista, pois, neste momento, na vastidão brasileira são incontáveis os engenheiros tentando transmitir ao mestre de obra, ao desenhista, ao encanador, etc., os conhecimentos mínimos indispensáveis para que o improvisado técnico possa executar as tarefas que lhe cabem, realizando-as, às vêzes, “por obra e graça do Espírito Santo”.

Convém ainda lembrar que, muitas vêzes, é o próprio engenheiro que se encarrega da instalação do equipamento, mesmo aquêle sem complexidade, simplesmente por falta do operário adestrado em montagens de bombas, cloradores, dosadores, etc.

Em alguns pontos do Brasil, a carência de pessoal de nível médio assume tal intensidade que ocorre uma distorção da mentalidade dos engenheiros, e êstes passam a julgar normais as tarefas de conduzir os trabalhos, montar equipamento, desenhar, preparar orçamento, afastando-se das atribuições que realmente lhes compete e que exigem os conhecimentos adquiridos em cursos universitários.

Se êste quadro é verdadeiro quando trata-se de enfrentar os problemas ligados a construção dos sistemas de abastecimento de água, não menos verdadeiro é êle quando chega o momento de operá-los. A operação dos sistemas de abastecimento de água tem sido, históricamente, relegada a plano secundário. Talvez por êste motivo o adestramento de pessoal para a operação e administração dos sistemas de abastecimento de água não tenha sido encarado como tarefa imperiosa e contínua.

Desejo enfatizar que no campo da operação dos sistemas de abastecimento de água, é bem amarga a experiência brasileira. A operação quasi sempre se inicia em condições satisfatórias e assim permanece enquanto há influência da operação de ensaio estabelecida inicialmente. A seguir, ocorre uma queda de padrão. Tal queda, lenta no início, progride rapidamente até o serviço de abastecimento de água resvalar para a inoperância total.

Êste quadro não foi exagerado, nem se revestiu de aspectos somente encontrados em determinadas regiões do Brasil. E' a simples constatação de um fenômeno nacional. Ocorreu e está neste momento ocorrendo em dezenas de outras cidades brasileira.

A SITUAÇÃO BRASILEIRA

Em 1963, o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), em decorrência de um convênio firmado com a Agência para o Desenvolvimento Internacional (USAID/Brasil), procedeu a um levantamento e a um estudo nos departamentos de água e esgotos de 13 cidades brasileiras de porte médio, considerando-se naquela faixa as cidades com cêrca de 50 mil habitantes. Êsse levantamento confirmou o fato de que só uma porcentagem muito pequena de municípios dispõe de organização e pessoal adestrado para administrar, operar e manter convenientemente os serviços de água e esgotos. Os dois principais fatores responsáveis pelas condições prevalentes são o desconhecimento do que constitui um serviço eficiente e a carência de pessoal capaz e qualificado. Foi elaborado um proveitoso relatório sôbre o levantamento realizado, ao fim do qual foram adicionadas Conclusões e Recomendações. As Conclusões e Recomendações do relatório mencionado precognizam o estabelecimento de amplo programa de adestramento de pessoal, especialmente de nível médio.

A vivência com os problemas e com aquêles direta ou indiretamente envolvidos com os sistemas de abastecimento de água, nos leva a declarar que a maioria dos municípios está ansiosa por receber assistência técnica, existindo ampla receptividade para os programas de treinamento.

O PROGRAMA DE TREINAMENTO DOS DEPARTAMENTOS ESTADUAIS DE ÁGUA E ESGOTOS

Apesar de reconhecida necessidade de treinar pessoal de nível médio, os Departamentos de Água e Esgotos nas diferentes unidades da Federação não dedicam ao problema a atenção que o mesmo deve merecer. Assim, dos 22 Estados brasileiros poucos mantêm um programa de treinamento, mesmo ocasional. Sòmente na Guanabara, no Rio de Janeiro, no Paraná e no Rio Grande do Sul existem programas de treinamento. Nos demais Estados prevalece o chamado "Treinamento em serviço", onde os conhecimentos são transmitidos de um profissional para um aprendiz, tudo dependendo, na verdade, da extraordinária capacidade de improvisação do operário brasileiro.

Vejamos, a seguir, em rápidas palavras, o que está sendo feito nas diversas unidades da Federação.

a) *Guanabara*

A Companhia Estadual de Águas e Esgotos da Guanabara (CEDAG), antigo Departamento de Água e Esgôto da SURSAN, iniciou,

recentemente, um programa de treinamento para pessoal de nível médio. O objetivo imediato dos cursos é a formação de Soldadores, pois naquêlê Estado entre as funções mais importantes daquêlê profissional está a execução de juntas soldadas com solda branca, sendo êsse o tipo de junta utilizada para unir um tubo de chumbo a outro ou à peças de transição em bronze. O engenheiro Eugênio Morand, responsável pelo programa de treinamento, depois de afirmar que “a técnica da solda corrompeu-se no decorrer das sucessivas transmissões de geração a geração, até atingir níveis alarmantemente baixos que exigiram medicação pronta e eficaz” e verificar que a profissão era produto de aprendizado em serviço, afirmou que “o aprendiz aprende com seu instrutor sômente uma parcela de suas virtudes e, geralmente, a totalidade dos seus defeitos”, e decidiu iniciar o programa de treinamento pela formação de Soldadores.

Como meta posterior a CEDAG organizou cursos de treinamento para Auxiliares de Engenheiros e Feitores. No momento estão sendo preparadas apostilas para os cursos citados.

Cumpre salientar que, na Guanabara, os chamados Auxiliares de Engenheiros são os responsáveis pela manutenção das rêdes de distribuição, subordinando-se diretamente aos engenheiros chefes de distritos. Já os Feitores são os responsáveis pelos carros que transportam as turmas de manutenção.

Em anexo, estão os programas para os cursos de treinamento para Auxiliares de Engenheiros, Feitores e Soldadores. Embora os programas dos cursos se assemelhem em conteúdo, divergem em profundidade. Para os Auxiliares de Engenheiros, por exemplo, enfatizam-se os aspectos administrativos e sanitários e os de Relações Humanas. Já para os Feitores há o cuidado de incutir conceitos de organização, distribuição e contrôle dos serviços. Para os Soldadores dá-se maior importância aos aspectos relacionados com a execução dos serviços, suas técnicas e maneiras de proceder.

Face às necessidades locais, o treinamento dos Soldadores foi dividido em dois programas: um rápido e outro a longo prazo. O programa rápido já está quase todo executado e graças a êle foi possível em dois meses treinar cêrca de 80 soldados. O treinamento a longo prazo será iniciado pelo curso visando a formação de Auxiliares de Engenheiros, seguindo-se os Feitores e, finalmente, os Soldadores.

Embora o programa de treinamento da CEDAG ainda esteja em andamento, verifica-se que dos doze distritos existentes na Guanabara, sete já estão com seus soldados treinados nos cursos rápidos. Já podem ser apontados os seguintes resultados positivos propiciados pelo treinamento rápido dos soldados:

- 1) diminuição de 30 para 50% na reincidência dos vazamentos;

- 2) uma melhor execução das novas instalações prediais externas;
- 3) uso mais adequado das ferramentas entregues aos soldadores.

b) *Rio Grande do Sul*

No Rio Grande do Sul, a Secretaria de Obras Públicas, através da Diretoria de Saneamento e Urbanismo, órgão encarregado da operação de mais de uma centena de sistemas públicos de abastecimento de água, mantém um programa de treinamento onde se destaca o curso para Técnicos de Laboratórios. O manual elaborado para aquele curso corre todo o Brasil face à profusa distribuição realizada sob os auspícios da USAID. Tal manual recebeu o título de Normas de Purificação de Água.

Infelizmente, não há detalhes sobre os demais cursos.

O Departamento de Águas e Esgotos, autarquia responsável pelo sistema de abastecimento de água de Pôrto Alegre, em comunicação feita pelo engenheiro Drayton Inácio da Silva, ao III Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, reunido em 1965, em Curitiba, esclarece "ter programado uma série de cursos especializados, abrangendo praticamente todos os setores de atividades". Naquela comunicação há detalhes sobre o programa para o curso de Leiturista de Hidrômetros. Não há, infelizmente, notícias sobre o desenvolvimento dos cursos programados.

Anexamos o programa para o curso de Leiturista de Hidrômetros.

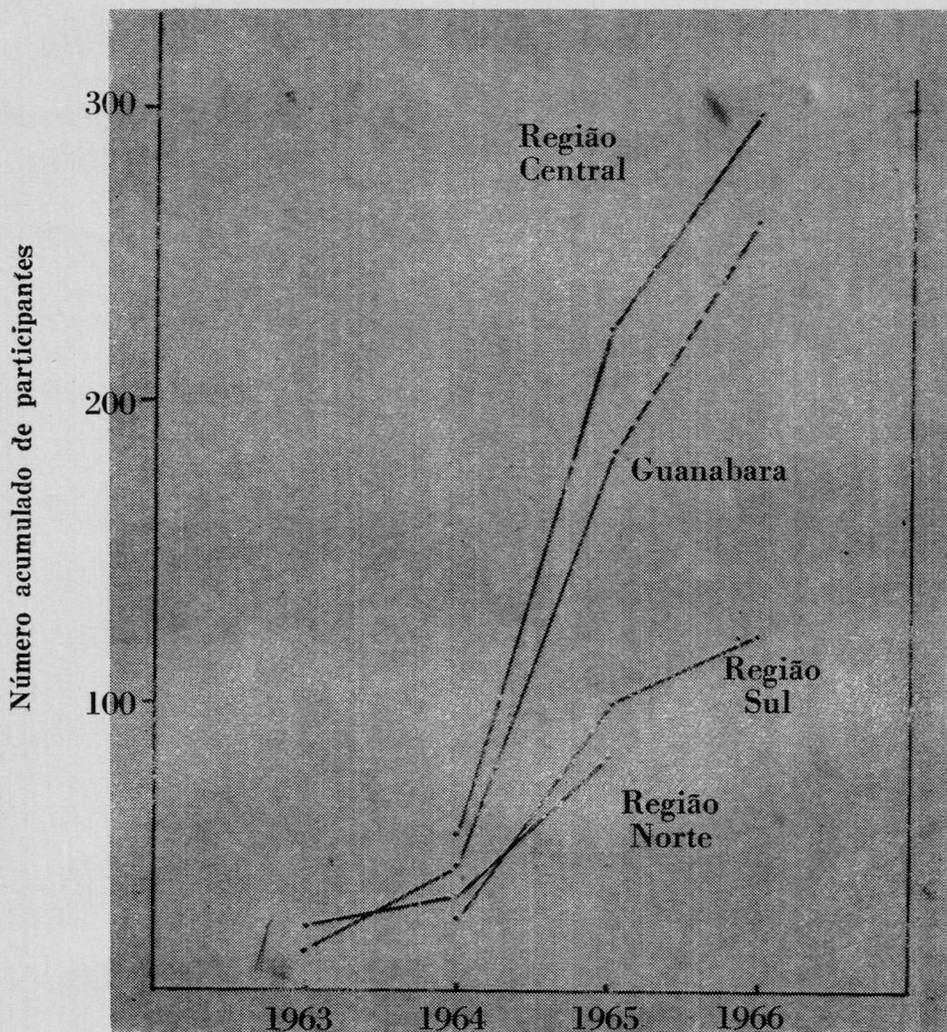
c) *Paraná*

No Paraná, tanto o Departamento de Água e Esgotos, como a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), realizam reuniões periódicas entre os encarregados dos sistemas de abastecimento de água das diversas cidades. Ambas as organizações estão em franca colaboração com a FSESP quanto à realização de cursos de treinamento para pessoal de nível médio. Representantes da SANEPAR assistiram cursos para Mestres de Obras, Administradores e Operação de Laboratório Portátil.

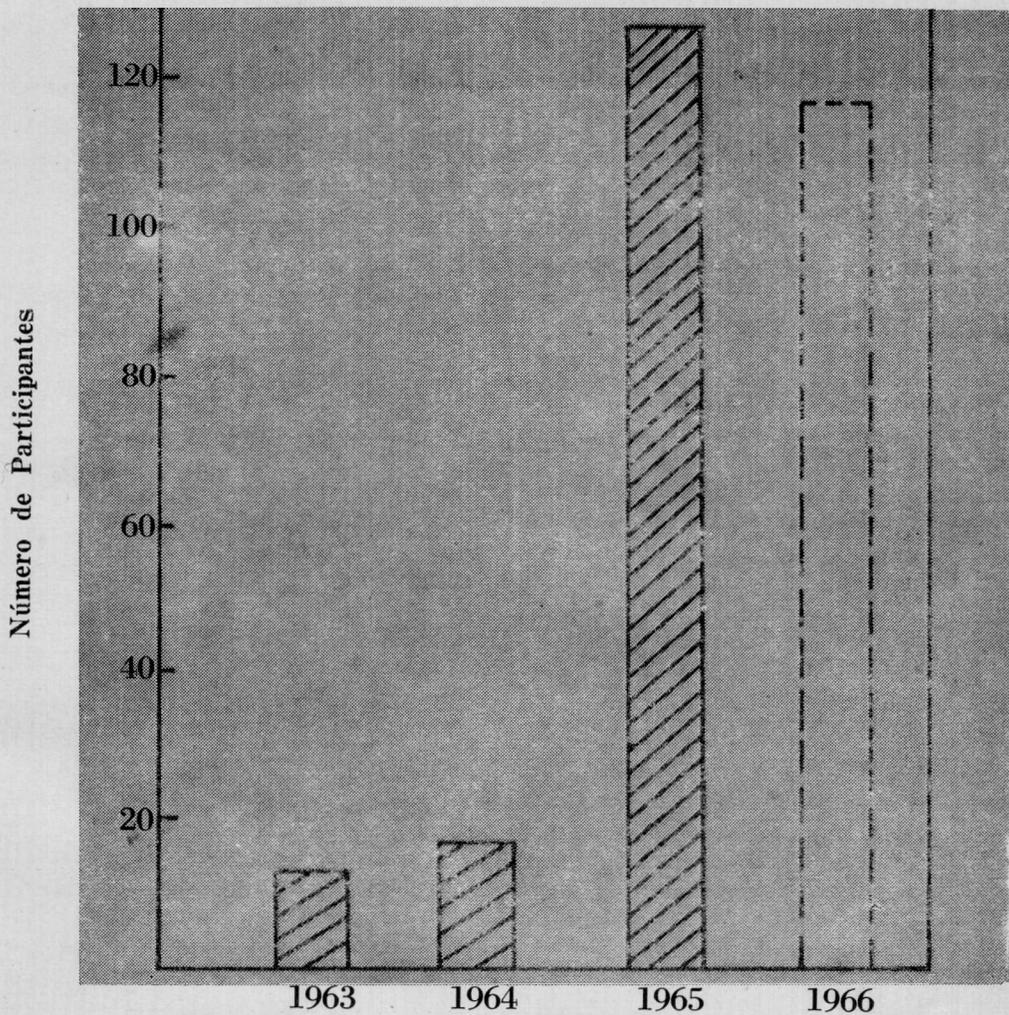
d) *Rio de Janeiro*

A Comissão de Água e Esgotos Sanitários (CAES), do Estado do Rio de Janeiro, inicialmente enviou diversos funcionários, inclusive engenheiros, para atender aos cursos de treinamento para Administradores de Serviços de Água organizados pela FSESP. Posteriormente, a CAES resolveu organizar reuniões de pequena duração onde os encar-

TREINAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO
FSESP, USAID, CEDAG



MARCHA DO TREINAMENTO PARA PESSOAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DENTRO DO PROGRAMA NACIONAL BRASIL/USAID — GUANABARA — “CEDAG”



Divisão de Águas e Saneamento — USAID/Brasil

regados dos serviços de águas de cidades da mesma área se reuniam durante dois ou três dias para discussão de assuntos de interesse comum. Durante o ano de 1965 foram realizadas duas reuniões desse tipo. Desconhecemos a programação para o corrente ano e para o futuro.

O PROGRAMA DE TREINAMENTO DA FSESP

No plano federal somente a Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP) mantém um programa de treinamento, como atividade permanente, existindo em sua estrutura uma Divisão de Educação e Treinamento (DET).

Entre os objetivos da FSESP está o de “promover a formação e o treinamento de pessoal técnico e auxiliar necessários à execução das suas atividades”, além de “promover a difusão de conhecimentos técnicos ligados à saúde pública, através da edição de livros técnicos e outras publicações”.

Os demais órgãos federais envolvidos com os problemas de abastecimento de água, estão, de um modo geral, interessados nas fases de projeto e construção dos sistemas, deixando à FSESP a tarefa de operação, administração, manutenção e treinamento do pessoal necessário a esta fase.

a) *Metas e resultados em 1965*

Em decorrência das pesquisas realizadas pela equipe do IBAM, a FSESP assinou com a USAID convênios visando, especificamente, a instalação de grupos de Treinamento estrategicamente localizados dentro do território brasileiro. A idéia consistiu em dividir o país em áreas geográficas e dentro de cada uma delas situar um grupo de treinamento com capacidades para se deslocar dentro da área.

Foram estabelecidos grupo de treinamento para o Norte, o Nordeste, o Centro-Oeste e o Sul. O Grupo do Norte foi sediado em Castanhal, Pará, e recebeu a incumbência de preparar pessoal para os Estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Territórios Federais. O Grupo do Nordeste localizou-se em Palmares, Pernambuco, e teve a missão de adestrar pessoal para todos os Estados do Nordeste. O Grupo da região Centro-Oeste foi situado em Governador Valadares, Minas Gerais, recebendo a tarefa de preparar pessoal para os Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Espírito Santo. Finalmente, o grupo da região Sul ficou em Joinville, Santa Catarina, com a tarefa de preparar pessoal para os Estados que compõem a região Sul, exceto São Paulo. Este último Estado e a Guanabara mantêm programas independentes, para o preparo de pessoal de nível médio.

Os objetos quantitativos dos convênios assinados entre a FSESP e a USAID visando preparar dentro de 2 anos pessoal de nível médio foram os seguintes:

Norte	300
Nordeste	1.000
Centro-Oeste	400
Sul	250

Durante o ano de 1965 foi preparado pessoal de nível médio, num total de 371 técnicos, distribuídos pelas seguintes áreas:

Norte	64
Nordeste	46
Centro-Oeste	136
Sul	98

As categorias profissionais adestradas foram as seguintes, segundo a região:

CATEGORIAS	R E G I Õ E S			
	Norte	Nordeste	Centro Oeste	Sul
Auxiliar de saneamento	40	14	20	98
Inspetor de saneamento	—	15	—	—
Administrador	—	14	99	13
Operador de estações	—	—	17	—
Operador de casa de bombas	13	—	—	—
Encanadores	11	—	—	—
Perfuradores	—	17	—	—
TOTAL	64	60	136	111

Cumpramos estabelecer que a idéia do treinamento de pessoal de nível médio, dentro da realidade nacional, era efetivar esse tipo de adestramento de modo informal, uma vez que a idéia central era melhorar conhecimentos e experiências dos servidores que já ocupavam cargos nos serviços de água nas diversas cidades representadas nos cursos. Não havia, portanto, a idéia de instituir um sistema de notas ou de reprovações.

b) *Atividades de Treinamento no Ceará*

Merece menção especial o conjunto de cursos que a FSESP leva a efeito em Fortaleza, Ceará, não só pelo caráter nacional que os mesmos já receberam, como pelo fato de não ocorrerem cursos similares dentro do território brasileiro.

Em Fortaleza realizam-se, periodicamente, Cursos de Perfuradores, com a participação de representantes de vários órgãos federais e estaduais, ocorrendo aos mesmos participantes desde o Amazonas ao Rio Grande do Sul. Já foram realizados com êxito e ampla repercussão nove Cursos de Perfuradores, e, ao longo do nosso país, sempre que fôr encontrada uma perfuratriz em operação, há 70% de probabilidades de que o operador da mesma tenha diploma obtido num dos cursos realizados em Fortaleza.

A equipe sediada em Fortaleza, além dos cursos de perfuradores, já fêz realizar dois cursos para Auxiliares de Geólogos e um para Administrador de Serviço de Água.

c) *A escolha dos cursos*

Considerando já existirem dentro do Brasil cêrca de 44% de municipalidades servidas por sistemas de abastecimento de água, nos quais ainda é pequeno o número de serviços auto-suficientes, face às tarifas irrealis, às interferências políticas e à sua estruturação administrativa, a FSESP, de comum acôrdo com a USAID, deu prioridade à formação de Administradores de Serviços de Água. Os cursos realizados em Castanhãl, PA., Sobral, CE., Petrolina e Palmares, PE., Passos, Juiz de Fora, Governador Valadares e Varginha, MG., Joinville, Sta. Catarina e Macaé, RJ., foram abertos a tôdas municipalidades interessadas e até entidades particulares. O êxito de tais cursos têm sido vulgar. Contrariando a expectativa, êsses cursos têm sido acompanhados por engenheiros e por estudantes de engenharia, como ocorreu em Juiz de Fôra, MG. O programa dêsses cursos, anexados a êste trabalho, além de uma explanação sucinta sôbre hidráulica e engenharia de abastecimento de água, se estende à administração de serviços, tarifas, relações públicas, contabilidade, organização de escritório, etc. O manual preparado para os cursos de Administrador de Serviço de Água, já está na 3.^a edição, tem tido ampla aceitação e larga distribuição em todo o Brasil, tratando-se de obra pioneira.

Além dos cursos já realizados estão programados cursos para encarregados da contabilidade, supervisores administrativos, almoxarife, operadores de estações de tratamento de esgotos, mecânicos e encarregado de laboratório.

d) *Tentativas para organização dos cursos*

Num país como o Brasil, possuindo dimensões continentais, é muito difícil estabelecer programas de trabalho que atendam a tôdas as regiões fisiográficas. Assim, por exemplo, na região amazônica quase todos os serviços públicos de água utilizam água subterrânea. Noutras regiões utiliza-se mais a água de superfície. Dêste modo, um curso para operadores de estações de tratamento de água que é vital em algumas regiões do país torna-se quase desnecessário na Amazônia. Por outro lado, os cursos sôbre água subterrânea são indispensáveis para a região amazônica.

Além dêste aspecto, foi considerada a diversificação do grau de cultura dos instrutores locais e, sobretudo, a inexperiência existente quanto ao preparo de pessoal de nível médio. Como um exemplo, citemos o fato de que ao ser concedida liberdade aos diferentes grupos de treinamento para o preparo dos cursos para serviços de água, a duração dos cursos resultou surpreendente. O grupo localizado em Belém achou necessário apenas 15 dias e assim o fêz. Já o grupo de Recife, no primeiro curso realizado em Petrolina, usou 2 meses. O grupo mineiro empregou um mês e meio, enquanto o grupo de Fortaleza proporcionou, em Sobral, um curso com a duração de 3 meses. Uma análise dos cursos realizados, cortando os excessos e suprimindo as deficiências, redundou, finalmente, num curso com um mês de duração, agora adotado.

A duração dos cursos era grandemente influenciada pela matéria incluída nos mesmos. Verificou-se que nos cursos de maior duração, os instrutores incluíam excessos de matéria sôbre hidráulica, em detrimento dos conhecimentos sôbre administração, a qual era o objetivo principal do ensino.

Processo igual verificou-se nos cursos de operadores de estações de tratamento de água, operadores de bombas, etc. Adquiriu-se experiência e ajustaram-se os cursos à realidade e às necessidades. Para êsse ajustamento muito contribuiu a avaliação feita ao término de cada curso, através de formulários distribuídos aos participantes.

UMA TENTATIVA DE CONJUGAÇÃO DE ESFORÇOS

Em 1962, representantes dos diversos órgãos federais interessados no projeto, na construção e na operação de sistemas públicos de abastecimento de água, reuniram-se no Recife, PE., sob os auspícios da SUDENE e da USAID, com o fim de debater a formação e o treinamento de pessoal destinado à engenharia sanitária. À referida reunião compareceram representantes da SUDENE, USAID, FSESP, DNOS,

CVSF, DNOCS, DNERu e do Departamento de Saneamento do Estado de Pernambuco.

Nas conclusões daquela reunião declarou-se que a FSESP seria a responsável pelo treinamento de pessoal de nível médio e superior, na área nordestina. Ficou também estabelecido que os cursos programados seriam os de Mecânico, Perfuradores, Mestre de Obra, Administrador de Serviço de Água, Montador de Bombas, Inspetor de Saneamento e Auxiliar de Geólogo.

Os órgãos representados naquela reunião assumiram compromissos de dotar verbas para o programa de treinamento, a FSESP iniciou a construção de um Centro de Treinamento no Recife, com recursos também da SUDENE, e a USAID comprometeu-se a fornecer o equipamento destinado ao Centro.

Infelizmente, aquela tentativa de conjugação de esforços não frutificou e sôbre os compromissos solenemente assumidos caiu a incessante, embora tênue, poeira de esquecimento.

UMA NOVA APRECIÇÃO DO PROBLEMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO

Continuando a existir o problema do treinamento de pessoal de nível médio e sendo cada vez maior a carência daquêle pessoal para operar e manter os serviços de água, é natural que exista uma nova busca de outros horizontes.

No momento, estuda-se a possibilidade de obter colaboração por parte da rede de universidades federais. A esperança é válida. Constitui uma maneira de atrair o Governo Federal, através do Ministério da Educação e Cultura, para que se defina sôbre o problema da formação e treinamento de pessoal de nível médio para os serviços de abastecimento de água.

A meu vê não pode a tarefa de treinar pessoal de nível médio ficar apenas restrita aos professôres universitários. Ocorre-me, inicialmente, que deve existir uma associação de interêsses entre as Universidades e os órgãos federais ou locais envolvidos nos problemas de treinamento. Seria proveitoso que as Universidades colocassem à disposição dos programas de treinamento as facilidades físicas de que dispõem e os órgãos interessados fornecessem os instrutores. Creio que os engenheiros e demais técnicos daquêles órgãos sentir-se-iam mais à vontade para a tarefa de transmitir conhecimentos que constituem sua lida diária, reservando-se aos professôres universitários a incumbência de lecionar tópicos de nível mais elevado, exigindo uma maior carga de conhecimentos teóricos.

Receio, e o declaro, que para determinadas categorias de alunos a treinar, a linguagem do professor universitário seja bastante elevada, de molde a frustrar os objetivos que se tentam atingir.

Por outro lado, é necessário salientar que na Universidade devem necessariamente refletir-se as necessidades da comunidade. Com êsses cursos para formação de pessoal de nível médio, a Universidade estará mais próxima do cidadão comum, e, quem sabe, estabelecendo mais aproximação com a comunidade.

Cabe aos participantes dêsse Seminário, realizado sob os auspícios da Oficina Sanitária Panamericana, analisar detidamente a abertura de nova fronteira.

O que não convém é ficarmos, simplesmente, conformados com o estado atual do problema. Afinal, o progresso do mundo é feito pelos inconformados.

ENSINO PROFISSIONAL DE
NÍVEL SUPERIOR *

PROF. EDUARDO RIOMEY YASSUDA
do Departamento de Saneamento da Fa-
culdade de Higiene e Saúde Pública da
Universidade de São Paulo

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, apresentamos os nossos cumprimentos aos organizadores dêste Seminário. A feliz iniciativa que tiveram, permite-nos ver aqui reunidas as Escolas de Engenharia do Nordeste, representadas por ilustres diretores e professôres 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.

E' êste 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, esgo-

(*) Trabalho apresentado pelo autor em Sessão Plenária, como expositor do Tema III, no SEMINÁRIO SÔBRE 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.

tos 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 acordo 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 decorrentes 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. E' 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.

3. IMPORTÂNCIA 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.

E' 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 sôbre abastecimento de água, sistemas de esgotos, saneamento geral, aproveitamentos hidrelétricos, construções civis e outras.

O estudante de engenharia deve adquirir uma orientação segura sôbre 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 lhes derem os primeiros emprêgos, pois a sua produtividade será imediata.

A falta dessa adequada preparação prática pode muitas vêzes frustrar valiosas vocações, em consequência da brusca transição entre a vida escolar e a profissional. Numa análise crítica muito interessante sôbre 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 estudantis, 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 interêsse. 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 professôres pertence

a êsse grupo. Particularmente é o caso daquêles 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 vêzes 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 desastrosas para a profissão.

Existe diferença essencial entre os verdadeiros engenheiros e os chamados práticos ou técnicos em serviço 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. Freqüentemente se argumenta que essa atitude é de interêsse da classe, esquecendo-se que maior é o interêsse 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 vêzes de alto interêsse para a comunidade. Inclusive empreendimentos capazes de pôr em risco o bem estar e a saúde de gerações inteiras.

E' 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 êstes 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 se fundamentar 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 no 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 constante 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 emprêsas, devem portanto complementar criteriosamente a educação do profissional em aprêço.

Os técnicos em serviço 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 êsses 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 sôbre 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 tôda atenção do Instituto de Engenharia, de São Paulo, cujo Presidente, Eng^o Hélio Martins de Oliveira, prestou colaboração inestimável no sentido de restabelecer a orientação corre-

ta. Transcrevemos, a seguir, trecho que destacamos da exposição de motivos remetida aos sócios pelo Eng^o Oliveira (1965):

“E’ 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 serviços 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: montagem 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, ensaio de materiais e componentes, vendas, serviço e assistência aos consumidores.”

Numa fase de seu aprendizado, é vantajoso que um engenheiro novo pratique esse trabalho típico 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. E' verdade que, de imediato, temos carência quantitativa e qualitativa desses técnicos em serviços de en-

genharia. Mas é também verdade que, se intensificássemos a sua preparação, êles 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 outros 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 precipuamente destinados à proteção e promoção da saúde da comunidade, através da adaptação e contrôle 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 sanitarista, 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 acôrdo 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 sanitaria 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 especializado é um processo longo que exige uma prudente fase de transição.

Na organização de cursos que conduzam ao diploma de engenheiro sanitaria, 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 distinguem dos demais ramos da engenharia e explicam 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 de tecnologia e dos métodos de trabalho da engenharia sanitária. Conhecimentos fundamentais de biologia e química, ao lado dos de mecânica dos fluídos ou hidráulica, estatística matemática, hidrologia, resistência dos materiais etc., consti-

tuem exemplos de matérias com que o engenheiro sanitarista 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 ditadas 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 sôbre o saneamento e suas ciências básicas; em especial, aperfeiçoamento de laboratórios, bibliotecas e recursos audiovisuais, bem como prelecionamento de noções básica 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 professôres, 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 sôbre programa de ensino, número 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 participamos 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 sôbre o Ensino da Engenharia Sanitária na América Latina, realizado em Lima, Perú, em julho de 1961, sob patrocínio da Organização Panamericana da Saúde e Organização Mundial da Saúde.
- b) Conclusões e Recomendações do VII Seminário de Professôres de Matérias Relacionadas com a Engenharia Sanitária, rea-

lizado 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 três anos, vem sendo desenvolvido não somente em São Paulo como em outros centros latino-americanos, 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 latino-americanas, quanto à sua missão. Por esse 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 de 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 aperfeiçoamento sucessivos.

Os "cursos curtos" sobre engenharia sanitária, desde que se implantem como atividade permanente, serão um meio pelo qual os profissionais terão condições para freqüentar continuamente as universidades, uma vez que não 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 acêrvo 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 se 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. 76, 1963.

2. OLIVEIRA, H. H.:

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 América Latina. Informe y Documentos del Seminario celebrado en Lima, Perú, 18-17 de julio de 1961. OPS/OMS, Washington, Publicaciones Científicas n. 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 también na Rev. DAE, S. Paulo, Dezembro de 1965).

— Eng^o Humberto Olivero, Jr.: Principal Discusión.

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.

EQUIPAMENTO

MANOEL DANTAS VILAR FILHO
Professor da Escola Politécnica da
Universidade Federal da Paraíba, da
Disciplina Saneamento e Abasteci-
mento D'água

O exame dos questionários respondidos pelas Escolas de Engenharia do Nordeste, enfatiza a pobreza de equipamento e laboratórios destinados à objetivação do ensino das matérias relacionadas, de algum modo, com a Engenharia Sanitária, por outro lado ressalta o reflexo dessa situação nas entidades e órgãos interessados no assunto, através das sugestões oferecidas pelos seus administradores.

Tanto é que:

- a) em apenas duas (2) escolas (Ceará e Minas Gerais) existem em funcionamento laboratórios de hidráulica, duas, (2) (Poli da Paraíba e Poli da Bahia) têm-nos em fase de montagem e uma (1) (Escola de Engenharia de Alagoas) em construção, com áreas variando de 200 a 572 m².
- b) em apenas uma escola (Escola de Engenharia de Minas Gerais) existe laboratório de biologia.
- c) cinco escolas (Escola de Engenharia do Ceará, Poli da Paraíba, Escola de Engenharia da Paraíba, Politécnica de Pernambuco e Escola de Engenharia de Minas Gerais), têm laboratórios de Química, *uma* (Escola de Engenharia da Universidade Federal da Bahia) o tem em montagem (as demais não fornecem elementos) e apenas uma (Escola de Engenharia do Ceará (explicitou parte da área para cadeira de Higiene

e Saneamento, com dimensões que estabelecem as seguintes relações:

(m ² área laboratório/alunos matriculados)	
Escola de Engenharia do Ceará	10,1
Politécnica da Paraíba	8,6
Escola de Engenharia da Paraíba	0,62
Escola de Engenharia de Minas Gerais	1,42

Não foram obtidas indicações específicas sôbre o *tipo* de equipamento dêsses laboratórios, mas é razoável admitir que na sua maioria sejam carentes daquêle que mais intimamente se relacione com Saneamento. Significativas são algumas sugestões oferecidas, propondo maior entrosamento entre as Escolas e as Entidades interessadas em Engenharia Sanitária, visando objetivar os currículos para seu melhor rendimento prático. Como que salientam a pouca atenção destinada à parte experimental e prática do ensino e, mais ainda, insinuam um desejável trabalho conjunto, visando à instalação em comum dêsses laboratórios e equipamentos com mútua utilização e, igualmente, vantagem, seja pelo elevado custo que oferecem seja pela maior integração que dariam às Universidades com a comunidade onde se acham estabelecidas.

CURSOS CORTOS EN ENGENIERIA
SANITARIA

EDMUNDO ELMORE

Consultor da Organização Panamericana
de Saúde e Organização Mundial de Saúde

Este título abarca el grupo de actividades que saliendo del marco de los "curricula" normales de la Universidad tienen su impacto en la capacitación, perfeccionamiento o refrescamiento del personal en ejercicio.

Los programas nacionales de saneamiento, especialmente los que se relacionan con abastecimiento de agua y alcantarillado, exigen que numeroso personal de ingenieros y técnicos trabajen en ellos. La formación académica de estos elementos padece, por la misma naturaleza de su sistema, de una cierta lentitud. El problema de crear y mantener un cuerpo de personal técnicamente capacitado en los países puede ser adecuadamente resuelto sólo a largo plazo, debido al proceso lento de educación que acompaña en general el avance social y económico.

Sin embargo, es muchísimo lo que puede lograrse través de técnicas intensivas de adiestramiento dirigidas al personal ya en ejercicio y disponible. Estas técnicas de enseñanza son excepcionalmente flexibles para este objeto y comprenden cursos cortos, seminarios, simposios, mesas redondas, etc.

Además, la formación de un profesional es un proceso continuo que va mucho más allá de haber cumplido un período fijo de años en una institución de enseñanza, haber satisfecho las exigencias de un programa de estudios también fijo en el momento en que se siguió, y haber recibido un título como consecuencia de los estudios realizados en ese período. El profesional debe contar con facilidades para proseguir su propio perfeccionamiento, especialmente en esta época en que la tecnología logra adelantos extraordinarios en lapsos relativamente cortos.

El principio de educación continua ha de efectivizarse haciendo accesible al profesional las oportunidades para su perfeccionamiento e información mediante la estructuración en la universidad de programas de actividades educacionales en forma organizada, continua y permanente.

El problema ha sido preocupación constante de la Organización Panamericana de la Salud. En las Reuniones XIV y XV de su Consejo Directivo se aprobaron importantes resoluciones, en virtud de las cuales se establecía la función de la OPS/OMS en lo relativo al programa de educación en ingeniería sanitaria.

Así, en su XIV Reunión, Septiembre de 1963, Washington, D.C., el Consejo Directivo decidió, en su Resolución IX-6:

“Encomendar al Director que continúe y amplíe la colaboración prestada a los países en la preparación y adiestramiento de personal profesional y auxiliar necesario para ejecutar y mantener los programas de abastecimiento de agua, y que coopere con los países en la obtención de asistencia internacional para el desarrollo y fortalecimiento de las escuelas de ingeniería de los países americanos”.

En su XV Reunión, celebrada en México, D.F., en agosto/septiembre de 1964, el Consejo Directivo aprobó la Resolución XXI-4, en la que se reiteraba:

“Encomendar al Director que continúe el programa de colaboración de la Organización en materia de investigaciones, educación y adiestramiento, y fortalecimiento de las escuelas de ingeniería como un medio para acelerar la labor relativa a los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado”.

En ambas resoluciones se insiste en dos principios: (a) el de la asistencia directa a las escuelas de ingeniería, y (b) el del desarrollo de los programas de investigación, educación y adiestramiento como medios de fomentar el progreso en el campo del saneamiento del medio.

La cooperación de la Organización con las Escuelas de Ingeniería que había estado limitada en el pasado a actividades individualizadas, se organizó en los últimos tres años bajo la base de acuerdos con los países miembros. Estos acuerdos proveían, por parte de la Organización, servicios de consultores para revisar o iniciar programas; asistencia técnica para lograr el mejoramiento de las instalaciones físicas para la preparación de solicitudes de ayuda para las agencias internacionales de crédito; becas para el cuerpo de profesores; fomento de la educación continua través de cursos cortos y promoción de las actividades de investigación.

La mayoría de los acuerdos se firmaron cubriendo períodos de 4 ó 5 años. En 1963, se firmaron sólo dos (2) acuerdos; en 1964 se firmaron cinco (5); en 1965 se firmaron dieciocho (18). Hasta 1965, un total de 16 países miembros habían suscrito acuerdos con la Organización. En muchos casos, más de una institución por país se encuentra participando en la actividad. Una lista de los acuerdos firmados, indicando fechas e instituciones participantes, se acompaña al presente como Anexo I.

1. — *Seminarios Internacionales*

La Organización patrocinó la celebración de una serie de seminarios o conferencias internacionales con el objeto de fomentar el interés acerca de importantes problemas de la Región. A estos certámenes se invitó a conferencistas y participantes de los diferentes países miembros.

En 1962, se celebró un Simposio en Cincinnati, Ohio, USA, sobre Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas, y, en Buenos Aires, se llevó a cabo un Seminario sobre Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua.

En 1963, se llevó a cabo en Medellín, Colombia, con la cooperación del Banco Interamericano de Desarrollo, un Simposio sobre Administración de Servicios de Agua. En el mismo año, se realizó en Panamá un Seminario sobre Ingeniería Sanitaria al que asistieron participantes de Centro América.

En 1964, se celebró en Bogotá, Colombia, una Conferencia Regional sobre Abastecimiento de Agua en el Medio Rural.

En 1965, se realizó en Washington, D. C., una Conferencia Regional de Abastecimiento de Agua, y, en Guatemala, un Seminario sobre Ingeniería Sanitaria para Centro América y Panamá.

Se acompaña al presente, como Anexo II, una lista de los Seminarios y Conferencias Internacionales llevadas a cabo en el período 1962-1965.

2. — *Cursos Cortos*

Las resoluciones aprobadas por el Consejo Directivo y el apoyo financiero de la Organización de Estados Americanos permitieron a la Organización Panamericana de la Salud desarrollar un proyecto de demostración con la cooperación de algunas escuelas de ingeniería de la Región.

El énfasis del proyecto residió en asegurar la máxima contribución local. Los cursos fueron organizados por las escuelas locales y la Organización solo proveyó asistencia técnica y financiera. Sin em-

bargo, las donaciones acordadas por la Organización sólo alcanzaron al 50 por ciento del costo de cada curso.

Aunque algunos consultores internacionales ofrecieron conferencias o ayudaron a la organización de los cursos, fueron los profesores locales los que desarrollaron el 80 por ciento o más de los programas de los cursos.

Un segundo punto en el que se puso un énfasis muy fuerte fué el de incrementar la literatura técnica producida en Latino América. Un Manual Técnico, que incluía todas las conferencias ofrecidas, se preparó para cada curso. Estos manuales fueron reproducidos y distribuidos a los participantes del curso y a las instituciones interesadas, tanto en el país como en el extranjero.

La respuesta de las universidades cooperadoras a este nuevo sistema de afrontar el problema de adiestramiento del personal en ejercicio fué extraordinariamente alentadora. En 1963, se ofrecieron cinco (5) cursos, y en 1964 once (11). Para guiar las actividades a nivel continental se preparó y distribuyó un manual de operaciones.

Se estableció un mecanismo de organización de los cursos. Para cada curso se nombraron dos coordinadores. El coordinador local representaba a la escuela cooperadora. El coordinador internacional era usualmente un Consultor de la OPS en el país o en la Zona. Se requirió que la actividad fuera planeada con la mayor anticipación. El manual de operaciones estableció procedimientos para preparar la estructura y los requerimientos de cada curso, inclusive los referentes a la consecución de consultores internacionales y a la elaboración del presupuesto.

En 1965, debido a las experiencias de los años 1963 y 1964, fué posible expandir grandemente el programa. El número de cursos en 1965 alcanzó a ser de 40: esto es, más del doble del número de cursos llevados a cabo en los tres años anteriores. Se espera que esta tendencia de crecimiento se mantenga en el futuro y se espera que en 1966 se organicen alrededor de 70 cursos.

Las materias de los cursos fueron seleccionadas por las autoridades universitarias en consulta con las autoridades de las agencias oficiales y con otras instituciones interesadas en cada país. En la mayoría de los casos, estas agencias nacionales han contribuido, y contribuyen, a la organización de los cursos mediante colaboración directa y financiera. La gran mayoría de los cursos se organizaron para tratar aspectos de abastecimiento de agua y alcantarillado, inclusive aspectos de tratamiento, dado que estos problemas son los de mayor gravitación en la Región. Se puede afirmar que casi no hubo aspecto del problema de agua que se dejara de tocar en uno u otro curso: planeamiento, diseño, financiación, construcción, operación, mantenimiento y administración. Sin embargo, al expandirse el programa, otras

áreas del saneamiento del medio están siendo tocadas en estos cursos cortos: vivienda, disposición de desechos sólidos, higiene industrial, disposición de aguas servidas, control de contaminación de agua, operación de piscinas de natación, control de alimentos, uso de computadores digitales, mantenimiento de equipo de hospitales y otros.

La mayoría de los cursos fueron diseñados para ingenieros pero otros profesionales asistieron a alguno de los cursos: entre ellos, abogados y administradores. Algunos cursos, aunque pocos, fueron dedicados al personal sub-profesional y asistieron operadores de plantas de agua e inspectores de saneamiento. Todos los cursos fueron de corta duración, intensivos y más bien especializados.

En el Anexo III se encuentra una lista de los cursos llevados a cabo en el período 1962-1965.

El número de participantes de cada curso alcanza a ser en promedio de 15 a 20. El número de profesores es de 5 a 10. La duración promedio de cada curso es de dos semanas. Durante el período 1962-1965, aproximadamente 1200 participantes asistieron a los cursos y cerca de 300 profesionales han actuado en ellos como profesores.

Los manuales técnicos que se han producido constituyen una contribución significativa en la literatura técnica de la Región. Estos manuales están siendo ampliamente distribuidos y se ha establecido un activo intercambio entre las universidades cooperadoras. Algunos de estos manuales, luego de cuidadosa labor de edición, están siendo impresos en forma de libro.

Las donaciones acordadas a las escuelas han sido usadas principalmente para suplementar honorarios de los profesores nacionales, de los coordinadores locales y del personal auxiliar. Asimismo, para ayudar a subvenir el costo de impresión de los manuales técnicos y para ayudar a mejorar las instalaciones de laboratorio, la biblioteca y las facilidades de impresión.

Estos programas activos de adiestramiento se están convirtiendo, como tiene forzosamente que ser, en parte integrante de las actividades regulares de varias de las escuelas, las cuales han comprendido plenamente y aceptado esta nueva responsabilidad. En muchos casos profesionales nacionales de altísimo nivel han retornado a las universidades por primera vez, ya sea para actuar como conferencistas o para asistir como oyentes a los cursos. También se advierte que se han establecido, como consecuencia de esta colaboración mutua, regulares canales de comunicación e intercambio entre las agencias nacionales interesadas y las universidades. En general, se cree que las Universidades están participando ahora mucho más activamente en el estudio y consideración de los problemas nacionales.

INVESTIGACIÓN EN ENGENIERIA
SANITARIA

WALTER CASTAGNINO
Ingeniero Consultor da OPS/OMS

Es indudable que en los países en desarrollo la situación actual de realizaciones en el vasto campo de la Ingeniería Sanitaria se puede calificar de insatisfactoria.

Hay factores sociales, técnicos y económico-financieros que se entrelazan para dificultar su diagnóstico y, sobre todo, para establecer comparaciones que aprovechen experiencias de algunos lugares en otros.

Si ello es así, sin perjuicio de evaluar la situación en vastos alcances para definir los obstáculos más importantes, parece apropiado considerar áreas menores para apreciar mejor el juego de las variables. El Nordeste del Brasil tiene características especiales que, adecuadamente tomadas en cuenta, no sólo encuadran el análisis sino que exigen soluciones propias a sus problemas en este campo.

LA NECESIDAD DE INVESTIGACIÓN

Supongamos, por un momento, que existiera un inventario razonable de las condiciones ambientales en la región nordestina y que se pudiera prever un plan de mejoras en las mismas que permitiera el desarrollo económico deseado.

Aceptemos también que en el predicho plan de mejoras no se incluya investigación en ingeniería sanitaria. En este caso, no cabría otra ruta que la de proyectar las obras necesarias aplicando las soluciones ya adoptadas en otras áreas, tratando de adecuarlas al ambiente nordestino.

— Esto no es otra cosa que hacer investigación donde cuesta más caro, o sea en las propias obras, mientras que sí reducimos la escala inteligentemente también rebajamos el costo de los errores.

QUE ENTENDEMOS POR INVESTIGACIÓN

Parece razonable que intentemos exponer lo que, a nuestro juicio, constituye una investigación; sobre todo para diferenciarla de los estudios que sirven de base a todo proyecto.

Aunque los pasos de definición que siguen pueden ser alterados en casos especiales, creemos que sirven la finalidad de concretar nuestro pensamiento. La secuencia sugerida es:

- a) Presentar la tesis de la investigación en forma que excluya toda ambigüedad.
- b) Efectuar una búsqueda bibliográfica y de antecedentes para resumir el conocimiento actual del tema y evitar posibles duplicaciones de esfuerzos.
- c) Delimitar el campo de trabajo de la investigación, ya sea para probar la tesis totalmente o parte de ella si la misma es de alcances vastos.
- d) Elegir las variables de incidencia en el problema y en la experimentación.
- e) Efectuar el análisis de las relaciones de las variables y proponer hipótesis sobre estas relaciones (leyes, funciones o valores de coeficientes).
- f) Realizar un inventario de datos de campo existentes que arrojen luz sobre las relaciones indicadas en e).
- g) Diseñar los equipos, métodos y procesos de la experimentación.
- h) Construir el modelo experimental. Esto puede ser substituído por otras analogías en campos de investigación como el económico, por ejemplo.
- i) Obtener los datos de los ensayos de la investigación.
- j) Analizar los datos anteriores.
- k) Verificar o modificar o generalizar las hipótesis formuladas.
- l) Presentar un informe detallado y completo.

SELECCIÓN DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA SANITARIA

Todos tenemos, quizá en forma no bien definida, un concepto formado sobre lo que significan investigación básica e investigación aplicada. Interesa resaltar aquí que la investigación básica en una ciencia de aplicación puede entenderse como aquella cuyos resultados son aplicados dondequiera.

En ingeniería sanitaria ello podría incluir investigaciones sobre difusión de iones através de membranas, o sobre evaluación de parámetros que intervienen en el flujo no saturado de agua en medios permeables o sobre los efectos de los diversos desinfectantes en determinado protozoario: para citar algunos ejemplos ampliamente diversos.

La investigación aplicada, en cambio, representa obtener resultados de valor local o regional por haber considerado algún factor que así lo señala. Una investigación de las condiciones de evapotranspiración en el sertão nordestino puede ser de considerable impacto regional y de escasa ayuda en otras áreas; mientras que el ensayo sobre un prototipo de laguna o canal de oxidación que reciba aguas residuales de ingenios de caña de azucar puede ser de interés en áreas más vastas que el Nordeste brasileño y no sólo en éste.

En general puede decirse que la investigación básica, tal cual la definimos en nuestro campo, necesita el soporte de facilidades que es difícil poseer al comienzo de un programa de investigación. Por otra parte es casi evidente que la demanda de investigaciones inclina la balanza fuertemente hacia la rama de aplicación.

Aún así el problema de seleccionar las investigaciones más adecuadas y examinar donde realizarlas requerirá el intercambio de informaciones entre las instituciones interesadas, para lo cual este Seminario podría constituir la simiente del proceso.

Un principio de selección lo constituye la apreciación de la demanda de mejoras necesarias. Pueden servir para ello el estudio de los planes en ejecución o en proyecto de las instituciones regionales, estatales o municipales nordestinas, la identificación de las obras o acciones de mayor monto o alcance y, dentro de ellas de los factores que presentan problemas de técnica o metodología cuya incidencia económica sea más significativa.

Quizás alguna institución pueda tomar el liderato en la reunión de la información y su análisis. Ello sería un paso de transcendencia en la solución del problema.

DONDE REALIZAR LAS INVESTIGACIONES

Para llevar a cabo una investigación se necesita disponer de personal capacitado, facilidades físicas y recursos financieros adecuados. Es difícil encontrar en América Latina, y el Nordeste no debe ser excepción, instituciones públicas o privadas salvo Universidades que puedan asignar rutinariamente parte de su personal técnico a tareas de investigación, ya que la presión de los problemas urgentes generalmente requiere que se aplace toda intención al respecto por tiempo indefinido. Si las Universidades presentan esa posibilidad, a nuestro juicio ello señala la ruta. No significa ello que la Universidad sea el único reser-

vorio de personal capacitado para investigación, ni siquiera que sus facilidades físicas sean el centro de toda experimentación, sino que ella sea o núcleo que se responsabilice por llevar a cabo cada proyecto de este tipo.

Todos sabemos que nuestras Escuelas de Ingeniería en América Latina, con excepciones, tienen presupuestos reducidos y la ingeniería sanitaria debe luchar con otros campos de acción poderosos dentro de las mismas Escuelas. Por tanto, la principal fuente de financiamiento de investigaciones habrá que buscarla en organismos públicos, y aún privados, interesados en las mismas, celebrando convenios que especifiquen los alcances de cada investigación proyectada. Esto contribuye al equipamiento y ampliación de facilidades de los laboratorios de ingeniería sanitaria de las Escuelas, como lo prueban algunos ejemplos exitosos en América Latina inclusive.

LA IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN

Como punto final aunque por concepto alguno el menos importante, debemos señalar lo imprescindible de una corriente de información adecuada y oportuna. Tanto para saber las tendencias y necesidades de investigación en los múltiples campos de acción de la ingeniería sanitaria, como para apreciar las demandas más urgentes, y para evitar duplicaciones de esfuerzos y aún para conocer las facilidades disponibles en otros organismos o Escuelas, al investigador nordestino le será esencial establecer un mecanismo de comunicación en estas actividades. Es posible que algún organismo regional o estatal o aún municipal pueda contribuir con sus facilidades de difusión de información y de personal técnico a resolver este importante punto. La Oficina Sanitaria Panamericana, dentro de sus limitaciones, estará al servicio de las Universidades para ayudar a la solución de este y, quizás, algún otro de los problemas señalados.

RESUMEN

La situación poco satisfactoria de las realizaciones en ingeniería sanitaria en los países en desarrollo, con pocas excepciones en campos aislados de la misma, conduce a señalar que, para evitar errores costosos en las obras a emprender en vasta escala, es imprescindible un impulso de la investigación. En lo que precede se han señalado unos pasos que pudieran definir lo que se entiende por investigación en el campo que estamos tratando y se ha señalado que la misma debería inclinarse a la rama de aplicación, por contraposición a la básica, ya que no sólo es más viable sino también de utilidad más inmediata localmente.

Se puso de manifiesto también la necesidad de identificar la demanda de investigaciones y los factores de importancia económica más significativa; la conveniencia de que las Universidades constituyan los núcleos de la investigación en ingeniería sanitaria y se sugirió una forma de financiamiento a explorar.

Por último se advirtió sobre la importancia capital de un suministro de información adecuada al investigador, para lo cual algunos organismos nacionales o internacionales pueden prestar ayuda y apoyo.

ANEXOS

— A —

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

*Lista de acuerdos para programas con Universidades cooperadoras
(hasta diciembre 1965)*

ARGENTINA-6400	27-IX-63 — 31-XII-65 y 1-1-66 (*) 31-XII-70
Ministério de Asistencia Social y Salud Pública	
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería	
BOLÍVIA-6400	19-X-64 — 19-X-67
Ministério de Salud Pública	
U. Mayor de San Andrés, Facultad de Ingeniería	
BRASIL-6400: (UNSF)	13-VII-65 — 13-VII-69
Instituto de Engenharia Sanitária — Superintendência de Urbanização e Saneamento	
Universidade do Estado da Guanabara	
BRASIL-6401 (Pôrto Alegre)	2-VII-65 — 2-VII-70
Ministério da Saúde	
U. do Rio Grande do Sul, Faculdade de Engenharia	
BRASIL-6401 (São Paulo)	2-VII-65 — 2-VII-70
Ministério da Saúde	

U. de São Paulo, Faculdade de Higiene e Saúde de Pública	
BRASIL-6401 (Bahia)	27-VIII-65 — 27-VIII-70
Ministério da Saúde	
Universidade da Bahia, Escola Politécnica	
BRASIL-6401 (Paraíba)	27-VIII-65 — 27-VIII-70
Ministério da Saúde	
U. da Paraíba, Escola Politécnica (Campina Grande)	
BRASIL-6401 (Paraná)	27-VIII-65 — 27-VIII-70
Ministério da Saúde	
U. do Paraná, Escola de Engenharia	
BRASIL-6401 (Recife)	27-VIII-65 — 27-VIII-70
Ministério da Saúde	
Universidade do Recife, Escola de Engenharia	
BRASIL-6401 (Ceará)	4-X-65 — 4-X-70
Ministério da Saúde	
U. do Ceará, Faculdade de Engenharia	
COLOMBIA-6400 (33)	28-V-64 — 28-V-67
Ministério de Salud Pública	
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería	
COLOMBIA-6400 (U.L.A.)	2-XI-65 — 31-XII-69
Ministerio de Salud Pública	
U. de Los Andes, Facultad de Ingeniería	
COSTA RICA-6400	4-VIII-65 — 31-XII-69
Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto	
Ministerio de Salubridad Pública	
Universidad de Costa Rica, Escuela de Inge- neria	
Serviço Nacional de Acueductos y Alcanta- rillado	
CHILE-6400	12-X-65 — 31-XII-70
Ministerio de Salud Pública	
Univ. de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (Escuela de Ingeniería)	
Univ. de Chile, Facultad de Medicina (Es- cuela de Salubridad)	
ECUADOR-6400	3-XI-64 — 3-XI-67
Ministerio de Previsión Social, Trabajo y Sa- nidad	
Univ. Central de Ecuador, Facultad de Cien- cias Físicas y Matemáticas	

EL SALVADOR-6400	12-X-65 — 31-XII-70
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
U. de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura	
GUATEMALA-6400	(*) — 31-XII-69
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
U. de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería	
HONDURAS-6400	18-VI-65 — 18-VI-70
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
Universidad de Honduras	
Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados	
MÉXICO-6400 — UNAM	26-X-65 — 31-XII-69
Secretaria de Salubridad y Asistencia	
U. Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería (División de Estudios y Superiores)	
MÉXICO-6400 — UNL (35)	26-IV-63 — 31-XII-67
Secretaria de Salubridad y Asistencia	
Universidad de Nuevo León	
NICARAGUA-6400	6-VIII-65 — 31-XII-70
Ministerio de Salubridad Pública	
Univ. Nacional de Nicaragua, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas	
PANAMÁ-6400	15-XII-64 — 15-XII-69
Ministerio de Trabajo, Previsión Social y Salud Pública	
Universidad de Panamá	
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales	
PERU-6400 (18)	25-VI-64 — 25-VI-67
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	
U. Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Sanitaria	
TRINIDAD AND TOBAGO-6400	1-XI-65 — 31-XII-68
Ministry of External Affairs	
U. of West Indies, Faculty of Engineering	

URUGUAY-6400

14-IX-65 — 31-XII-66

Ministerio de Salud Pública

Univ. de la República, Facultad de Ingeniería
y Agrimensura

VENEZUELA-6400 (UNSF)

8-I-65 — 8-I-69

Ministerio de Educación

Universidad Central de Venezuela

Universidad de Los Andes

Universidad del Zulia

Universidad Católica Andrés Bello

(*) For signature — Para la firma

— B —

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

Educación y Adiestramiento en Ingeniería Sanitaria

SEMINARIOS Y CONFERENCIAS INTERNACIONALES

(1962 — 1963 — 1964 — 1965)

1 9 6 2

Jun. 4 - Jun. 9: "Simposio sobre Tratamiento y Eliminación de Aguas Servidas" Cincinnati, Ohio, USA.

Sep. 20 - Sep. 29: "Seminario sobre Diseño de Abastecimiento de Agua" Buenos Aires, Argentina.

1 9 6 3

Feb. 11 - Feb. 23: "Simposio sobre Administración de Servicios de Agua y Alcantarillado" Medellín, Colombia.

Dic. 1 - Dic. 7: "Seminario de Ingeniería Sanitaria (Zona III), Panamá, Panamá.

1 9 6 4

Jun. 28 - Jul. 3: "Conferência Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Zonas Rurales", Bogotá, Colombia.

1 9 6 5

Oct. 18 - Oct. 20: "Conferência Regional sobre Abastecimiento de Agua en las Americas", Washington, D.C., USA.

Nov. 28 - Dic. 4: "Seminario (V) de Ingeniería Sanitaria de Centro America y Panamá", Guatemala, Guatemala.

— C —

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD

Educación y Adiestramiento en Ingeniería Sanitaria

CURSOS CORTOS Y SEMINARIOS EN COOPERACIÓN COM UNIVERSIDADES

1 9 6 2

MEXICO

Facultad de Ingeniería División del Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico, D. F.

Sep. 17 - Dic. 21: "Diseño de Abastecimiento de Agua".

1 9 6 3

BRASIL

Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Univ. de São Paulo, São Paulo.

Nov. 18 - Dic. 14: "Projeto de Serviços de Abastecimento de Água".

GUATEMALA

Facultad de Ingeniería, Univ. de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Feb. 1 - Mar. 15: "Curso de Operadores de Sistemas de Abastecimiento de Agua".

MEXICO

Facultad de Ingeniería División del Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico, D. F.

Dic. 9 - Dic. 21: "Equipos de Bombeo y su Utilización en Sistemas de Abastecimiento de Agua".

TRINIDAD

Faculty of Engineering, University of the West Indies, Port-of-Spain

Dic. 2 - Dic. 13: "Exploraciones Geofísicas de Aguas Subterráneas".

VENEZUELA

Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Oct. 21 - Nov. 1: "Simposio sobre Utilización de Plásticos en los Sistemas de Abastecimiento de Agua".

1 9 6 4

BRASIL

Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Univ. de São Paulo, São Paulo.

Dic. 7 - Dic. 19: "Tratamiento Biológico de Águas Servidas e Controle da Poluição de Cursos de Água".

COLOMBIA

Facultad de Matemáticas e Ingeniería, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá.

Dic. 7 - Dic. 16: "Factibilidad Económica de Proyectos de Abastecimiento de Agua".

COSTA RICA

Escuela de Ingeniería, Univ. de Costa Rica, San José.

Sep. 28 - Nov. 6: "Curso de Operadores de Sistemas de Abastecimiento de Agua".

Nov. 9 - Nov. 20: "Control de Calidad del Agua".

CHILE

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela de Ingeniería, Univ. de Chile, Santiago.

Dic. 9 - Dic. 19: "Calidad del Agua Potable y su Relación con el Tratamiento Químico y las Normas Actualmente en Uso".

MEXICO

Facultad de Ingeniería, División del Doctorado, Univ. Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Jun. 22 - Jul. 11: "Operación de Plantas de Tratamiento de Agua"

Oct. 26 - Nov. 7: "Técnicas de Cloración de Agua"

Facultad de Ingeniería, Univ. de Nuevo León, Monterrey

Dic. 7 - Dic. 18: "Plantas de Tratamiento de Agua".

PANAMÁ

Facultad de Ingeniería, Univ. de Panamá.

Nov. 23 - Dic. 4: "Control de Calidad del Agua".

PERU

Facultad de Ingeniería Sanitaria, Univ. Nacional de Ingeniería, Lima.

Nov. 30 - Dic. 12: "Criterios Económicos en el Planeamiento de Proyectos Integrales de Sistemas de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado".

VENEZUELA

Facultad de Ingeniería, Univ. Central de Venezuela

Oct. 5 - Dic. 12: "Desarrollo de Aguas Subterráneas".

1 9 6 5

ARGENTINA

Escuela de Ingeniería Sanitaria, Univ. Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires.

Oct. 11 - Oct. 22: "Aguas Subterráneas"

Oct. 25 - Nov. 20: "Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable a Comunidades Rurales".

Nov. 22 - Dic. 4: "Operación de Plantas de Potabilización de Agua".

Dic. 1 - Dic. 10: "Higiene Industrial — 1.^a Parte".

BOLIVIA

Facultad de Ingeniería Civil, Univ. Mayor de San Andrés, La Paz.

Abr. 19 - Abr. 28: "Administración de Empresas de Agua Potable".

BRASIL

Instituto de Engenharia Sanitária (SURSAN), Rio de Janeiro.

Nov. 8 - Nov. 10: "Aspectos Biológicos de Poluição do Mar na Área do Rio de Janeiro".

Dic. 1 - Dic. 15: "Operação de Piscinas".

Dic. 6 - Dic. 9: "Seminário sôbre Parâmetros Químicos da Qualidade da Água".

- Dic. 27 - Dic. 29: "Aspectos Biológicos de Contrôlo da Poluição das Águas".
Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Univ. de São Paulo, São Paulo.
- Oct. 18 - Oct. 22: "O Problema do Lixo no Meio Urbano".
- Nov. 29 - Dic. 11: "Operação e Manutenção de Estações de Tratamento de Água".
Escola de Engenharia de Pernambuco, Univ. do Recife, Recife.
- Ene. 18 - Feb. 12: "Projeto de Abastecimento de Água para pequenas Comunidades".
- Oct. 25 - Nov. 5: "Administração de Serviços de Abastecimento de Água".
Escola de Engenharia, Univ. do Rio Grande do Sul, Pôrto Alegre.
- Sep. 20 - Oct. 2: "Operação e Manutenção de Estações de Tratamento de Água".
Escola Politécnica, Univ. de Bahia, Salvador.
- Oct. 11 - Oct. 22: "Operação e Manutenção de Estações de Tratamento de Água".
Escola Politécnica de Campina Grande, Univ. da Paraíba, Campina Grande
- Nov. 1 - Nov. 13: "Hidrômetros e Instalações Domiciliárias".

COLOMBIA

Facultad de Matemáticas e Ingeniería, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá.

- Ago. 9 - Ago. 20: "Criterios Determinantes del Grado de Tratamiento de Agua".
- Oct. 25 - Nov. 12: "Grados de Mecanización en las Plantas de Tratamiento de Agua".
Facultad de Minas, Univ. Nacional de Colombia, Medellín
- Nov. 15 - Nov. 26: "Fundamentos de Hidrologia".
Facultad de Ingeniería, Univ. de Los Andes, Bogotá.
- Dic. 6 - Dic. 17: "Aplicación de Computadoras Digitales a Problemas de Ingeniería Sanitaria".

COSTA RICA

Escuela de Ingeniería, Univ. de Costa Rica, San José.

- Sep. 27 - Oct. 9: "Criterios Económicos en la Planificación de Obras de Abastecimiento de Agua".

CHILE

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Escuela de Ingeniería, Univ. de Chile, Santiago.

Sep. 1 - Sep. 11: "Control de Calidad del Agua".

Nov. 11 - Nov. 20: "Lagunas de Estabilización".

ECUADOR

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Univ. Central del Ecuador, Quito.

Oct. 18 - Dic. 17: "Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado".

EL SALVADOR

Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Univ. Autónoma de El Salvador, San Salvador.

Oct. 5 - Oct. 19: "Criterios Económicos en la Planificación de Obras de Abastecimiento de Agua".

HONDURAS

Facultad de Ingeniería, Univ. Nacional Autónoma de Honduras, Tegucigalpa.

Oct. 1 - Oct. 16: "Criterios Económicos en la Planificación de Obras de Abastecimiento de Agua".

MEXICO

Facultad de Ingeniería, División del Doctorado, Univ. Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Ago. 16 - Ago. 28: "Aplicación de Computadoras Digitales a Problemas de Ingeniería Sanitaria".

Sep. 20 - Oct. 9: "Agua Subterránea".

Oct. 18 - Oct. 30: "Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua para Pequeñas Localidades".

Nov. 8 - Nov. 20: "Administración y Financiamiento de Sistemas de Abastecimiento de Agua".

Facultad de Ingeniería, Univ. de Nuevo León, Monterrey.

Nov. 15 - Nov. 27: "Abastecimiento y Distribución de Agua".

NICARAGUA

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Univ. Nacional de Nicaragua, Managua.

Sep. 29 - Oct. 13: "Criterios Económicos en la Planificación de Obras de Abastecimiento de Agua".

PANAMÁ

Facultad de Ingeniería, Univ. de Panamá.

Sep. 22 - Oct. 5: "Criterios Económicos en la Planificación de Obras de Abastecimiento de Agua".

Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, Univ. de Panamá.

Nov. 15 - Nov. 27: "Control de Alimentos".

PERU

Facultad de Ingeniería Sanitaria, Univ. Nacional de Ingeniería, Lima.

Sep. 13 - Oct. 23: "Mantenimiento de Equipos y Saneamiento Básico en Hospitales".

Nov. 8 - Nov. 20: "Organización, Administración y Operación de Servicios de Agua Potable".

TRINIDAD

Faculty of Engineering, Univ. of the West Indies, Port-of-Spain

Nov. 29 - Dic. 4: "Necesidades de Adiestramiento para el Personal de Agua en las Islas del Caribe".

Dic. 5 - Dic. 10: "Problemas Técnicos y Administrativos en el Abastecimiento de Agua para las Islas del Caribe".

URUGUAY

Facultad de Ingeniería y Agrimensura, Univ. de la República Oriental del Uruguay, Montevideo.

Oct. 14 - Oct. 23: "Operación y Mantenimiento de Abastecimientos de Agua".

VENEZUELA

Facultad de Ingeniería Civil, Univ. del Zulia, Maracaibo.

Nov. 22 - Nov. 26: "Seminarios sobre Saneamiento Ambiental en Barrios Insalubres".

III

ORGANIZAÇÃO, REGULAMENTO E
PROGRAMA DO SEMINÁRIO

REGULAMENTO

A — Organização do Seminário

1 — O Seminário constará de:

- a) Sessão preparatória (plenária) destinada a informar sobre a Organização do Seminário e entrega de documentos de trabalho.
- b) Sessão solene de instalação.
- c) Sessões plenárias para a apresentação dos temas do Seminário e Trabalhos Especiais.
- d) Reuniões de 4 Grupos de Trabalho sobre os seguintes temas:
 - I. Currículo Normal dos Cursos de Graduação.
 - II. Ensino de Nível Médio.
 - III. Ensino Profissional de Nível Superior.
 - IV. Equipamento.
- e) Reuniões de 4 Comitês de Revisão dos Informes dos Grupos de Trabalho.
- f) Sessão plenária para apreciação e aprovação das recomendações e emitir as conclusões finais do Seminário.
- g) Sessão solene de encerramento.

- 2 — A Mesa Diretora do Seminário na Sessão Preparatória e nas Reuniões Plenárias, será constituída pelos seguintes membros:
Presidente de Honra: Magnífico Reitor da Universidade Federal da Paraíba, Prof. Guilardo Martins Alves.
Presidente: Diretor da Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba, Prof. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque.
Relator: Prof. Manuel Dantas Vilar Filho.
Secretário Geral: Prof. Germano Schnaider
- 3 — Cada um dos quatro temas do Seminário será apresentado em Plenário por um Expositor, o qual depois integrará um Grupo de Trabalho e o respectivo Comitê de Revisão. Os expositores são os seguintes:
- Tema I — Currículo Normal dos Cursos de Graduação.
Prof. Ildefonso Clemente Puppi, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná.
- Tema II — Ensino de Nível Médio.
Eng. Zadir Castelo Branco, da FSESP.
- Tema III — Ensino Profissional de Nível Superior.
Prof. Eduardo Riomey Yassuda; da Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo.
- Tema IV — Equipamento.
Prof. Manuel Dantas Vilar Filho, da Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba.
- 4 — Em sessão plenária serão apresentados os seguintes trabalhos especiais:
“Cursos Curtos em Ingeniería Sanitaria” — Eng. Edmundo Elmore OPS/OMS.
“Investigación en Ingeniería Sanitaria” — Eng. Walter Castagnino OPS/OMS.
- 5 — Os Grupos de Trabalhos terão à sua disposição os resultados dos inquéritos previamente feitos entre as Escolas de Engenharia e Entidades interessadas em Engenharia Sanitária no Nordeste, os quais serão tomados em devida conta. A compilação dos Resultados dos inquéritos ficará a cargo da Escola Politécnica de Campina Grande.
- 6 — As Mesas Diretoras dos Grupos de Trabalho para cada tema serão constituídas por um Diretor de Debates e um Relator a serem eleitos no início das Reuniões de Grupo.

B — *Funções das autoridades, Grupos e Comitês do Seminário*

- 1 — Do Presidente do Seminário:

- a — Presidir tôdas as sessões plenárias.
- b — Ser representante oficial do Seminário nas relações públicas do mesmo.

2 — Do Relator do Seminário:

- a — Assistir a tôdas as sessões plenárias e anotar os debates e conclusões nelas realizados.
- b — Integrar o Comitê de Redação do Informe Final apresentando um resumo das sessões plenárias.
- c — Apresentar o Informe Final na plenária correspondente.

3 — Do Secretário Geral:

- a — Organizar e supervisionar os serviços de secretaria correspondentes.
- b — Convocar as reuniões de Grupos de Trabalho, Comitês e Sessões plenárias.
- c — Zelar pelo cumprimento do Regulamento do Seminário.
- d — Comunicar ao Presidente as eventualidades que se apresentarem para tomarem as decisões correspondentes.

4 — Dos Grupos de Trabalho

- a — Reunir-se nos lugares e horas fixadas.
- b — Eleger um Diretor de Debates e um Relator para cada tema.
- c — Discutir cada uma das perguntas dos “Guias de Discusión”, tratando de obter opiniões unânimes e, caso não o conseguir dentro do tempo pré-fixado, considerar tanto as opiniões da maioria como as da minoria.
- d — Terminar os debates dentro do período pré-fixado, qualquer que seja o estado em que se encontre a discussão do tema.
- e — Emitir, por intermédio do Relator, um Informe do Grupo.

5 — Dos Integrantes dos Grupos:

- a — Cumprir o horário indicado.
- b — Participar ativamente nas discussões.
- c — Propor redações que reflitam a opinião do Grupo.
- d — Em caso de ser eleito como Diretor de Debates ou Relator do Grupo, aceitar tais responsabilidades.

6 — Dos Diretores de Debates dos Grupos de Trabalho:

(Um Diretor para cada tema, designado pelos integrantes do Grupo)

a — Presidir e dirigir a discussão do tema correspondente: I) guiando as discussões de acôrdo com as perguntas formuladas para cada tema; II) estimulando a participação de todos os integrantes do Grupo e III) orientando a discussão de tal modo que se possa obter conclusões e respostas concretas.

b — Ajudar o Relator na elaboração do Informe do Grupo.

7 — Dos Relatores dos Grupos de Trabalho:

(Um relator para cada tema, designado pelos integrantes do Grupo)

a — Anotar as opiniões dos integrantes do Grupo e das conclusões a que se chegue.

b — Preparar o Informe do Grupo, com a ajuda do Diretor de Debates.

c — Integrar o Comitê de Revisão ao Tema correspondente.

8 — Dos Comitês de Revisão de Temas:

a — Reunir-se nos locais e horas fixadas.

b — Reunir-se com os Relatores dos Grupos de Trabalho dos temas correspondentes, o expositor do Tema e um consultor de OPS/OMS

c — Eleger um Presidente e um Relator.

d — Analisar os informes dos Grupos de Trabalho, combiná-los, avaliá-los e melhorá-los.

e — Redigir o Informe do Tema.

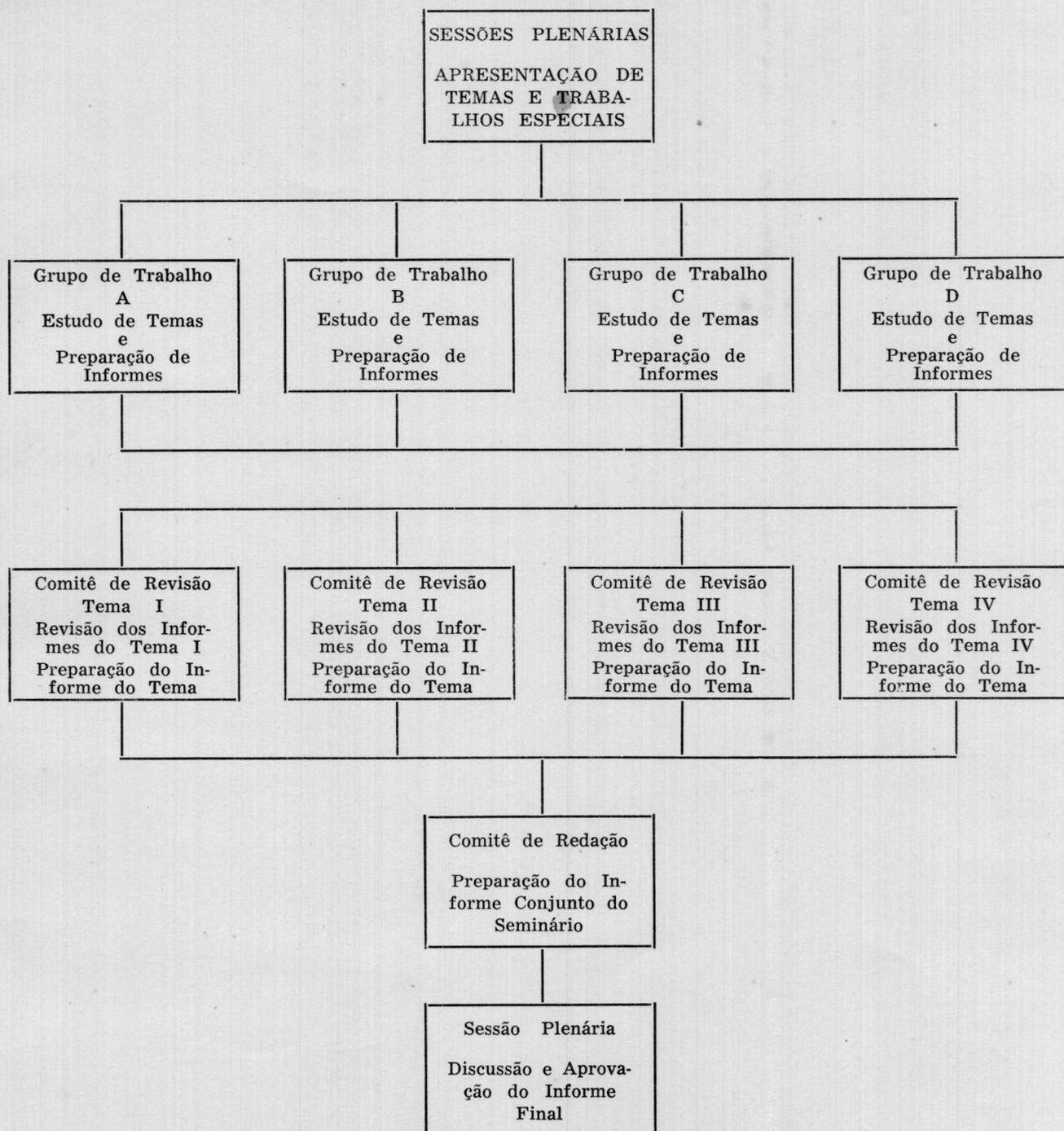
9 — Do Comitê de Redação:

a — Reunir-se com os Relatores dos Comitês de Revisão de Temas e os Coordenadores do Seminário no local e horas fixadas.

b — Redigir o Informe Conjunto.

c — Delegar aos Coordenadores a tarefa de publicar o Informe Final.

C - MÉTODO DE TRABALHO DO SEMINÁRIO



COMPOSIÇÃO DO SEMINÁRIO

Presidente de Honra

Prof. Guilardo Martins Alves
Reitor da Universidade Federal
da Paraíba

Presidente

Prof. Lynaldo Cavalcanti de Al-
buquerque
Diretor da Escola Politécnica da
Universidade Federal da Paraíba

Relator

En^o. Manoel Dantas Vilar Filho
Prof. da Escola Politécnica da
Universidade Federal da Paraíba

Secretário Geral

Eng^o. Germano Schnaider
Prof. da Escola Politécnica da
Universidade Federal da Paraíba

Coordenadores

Eng^o. Walter Castagnino
OPS/OMS
Rio de Janeiro — Guanabara

Eng^o. Luiz Pereira da Silva
OPS/OMS
Recife — Pernambuco

Eng. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
Escola Politécnica da Universidade Fe-
deral da Paraíba

GRUPO A

Integrantes

Prof. Ildefonso Clemente Puppi	Paraná
Eng ^o . Walter Castagnino	OPS/OMS
Prof. José Tôrres Pires	Pernambuco
Prof. João Geraldo B. G. Silva	Pernambuco
Prof. Marcio Barbosa Callado	Alagoas
Prof. Demétrio de Almeida	Paraíba
Eng ^o . Rui Sampaio Curchatuz	Paraíba

Diretor de Debates

José Tôrres Pires

Relatores

Ildefonso Clemente Puppi	Tema I
Márcio Barbosa Callado	Tema II
João Geraldo B. G. Silva	Tema III
Demétrio de Almeida	Tema IV

GRUPO B

Integrantes

Prof. Hélio Siqueira Silveira	Minas Gerais
Eng ^o . Luiz Pereira da Silva	OPS/OMS
Prof. Lincoln Continentino	Minas Gerais
Eng ^o . Albert P. Talboys	USAID
Prof. Rui da Silva Navegantes	Pará
Eng ^o . Zadir Castelo Branco	Guanabara
Prof. Germano Schnaider	Paraíba
Monitora Ana Maria Vilar Campos	Paraíba

Diretor de Debates

Hélio Siqueira Silveira

Relatores

Rui da Silva Navegantes	Tema I
Ana Maria Vilar Campos	Tema II
Lincoln Continentino	Tema III
Germano Schnaider	Tema IV

GRUPO C

Integrantes

Prof. Eduardo Riomey Yassuda	São Paulo
Eng ^o . Edmundo Elmore	OPS/OMS
Prof. Lynaldo C. de Albuquerque	Paraíba
Prof. Otávio Luiz dos Santos de Sena	Bahia
Prof. Oswaldo Antônio de Barros	Pernambuco
Eng ^o . Edgar A. Jeffrey	USAID
Prof. Antônio Faustino Cavalcanti Neto	Paraíba
Prof. Ademilson Matheus de Lucena	Paraíba
Eng ^o . João Ednaldo Alves dos Santos	Paraíba

Diretor de Debates

Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque

Relatores

Otávio Luiz Santos de Sena	Tema I
Antônio Faustino Cavalcanti Neto	Tema II
Oswaldo Antônio de Barros	Tema III
Ademilson Matheus de Lucena	Tema IV

GRUPO D

Integrantes

Prof. Manoel Dantas Vilar Filho	Paraíba
Eng ^o . Guillermo Dávila	OPS/OMS
Prof. Otacílio dos Santos Silveira	Paraíba
Prof. Ivan Gelape Bambilra	Minas Gerais
Prof. Breno Marcondes Silva	Guanabara
Prof. Gleryston Holanda de Lucena	Paraíba
Eng ^o . Aduino Medeiros Filho	Paraíba

Diretor de Debates

Otacílio dos Santos Silveira

Relatores

Aduino Medeiros Filho	Tema I
Gleryston Holanda de Lucena	Tema II
Breno Marcondes Silva	Tema III
Ivan Gelape Bambilra	Tema IV

COMITÊS DE REVISÃO

Tema I

Otávio Luiz Santos de Sena	Presidente
Ildefonso Clemente Puppi	Relator
Luiz Pereira da Silva	
Rui da Silva Navegantes	
Aduino Medeiros Filho	

Tema II

Zadir Castelo Branco	Presidente
Ana Maria Vilar Campos	Relatora

Luiz Pereira da Silva
Márcio Barbosa Callado
Gleryston Holanda de Lucena
Antônio Faustino Cavalcanti Neto

Tema III

Lincoln Continentino	Presidente
João Geraldo B. G. Silva	Relator
Eduardo Riomey Yassuda	
Walter Castagnino	
Oswaldo Antônio de Barros	
Breno Marcondes Silva	

Tema IV

Germano Schnaider	Presidente
Ivan Gelape Bambirra	Relator
Guillermo Dávila	
Manoel Dantas Vilar Filho	
Demétrio de Almeida	
Ademilson Matheus de Lucena	

Comitê de Redação

Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
Walter Castagnino
Luiz Pereira da Silva
Manoel Dantas Vilar Filho
Ildefonso Clemente Puppi
Ana Maria Vilar Campos
João Geraldo B. G. Silva
Ivan Gelape Bambirra

P R O G R A M A

2. ^a Feira 11	9:00	Inscrição dos Participantes
	14:00	Sessão Plenária
		Apresentação de Participantes
		Organização do Seminário
		Entrega de Documentos de Trabalho
		Apresentação dos resultados dos inquéritos feitos nas Escolas de Engenharia e Entidades

Prof. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque —
Presidente do Seminário.

20:00 Sessão Solene de Instalação
Local: Teatro Municipal

3.^a Feira 12 8:00— 9:30 Sessão Plenária
Apresentação do Tema I
Prof. Ildefonso Puppi — Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná.
9:30—11:00 Sessão Plenária
Apresentação do Tema III
Prof. Eduardo Riomey Yassuda — Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo.

11:00—11:15 INTERVALO

11:15—12:15 Sessão Plenária
Apresentação do Trabalho Especial “Cursos Curtos de Engenharia Sanitária”
Eng^o. Edmundo Elmore — OPS/OMS
Washington

14:00—15:30 Sessão Plenária
Apresentação do Tema II
Eng^o. Zadir Castelo Branco — F. SESP — Rio de Janeiro

15:30—17:00 Sessão Plenária
Apresentação do Tema IV
Prof. Manuel Dantas Vilar — Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba.

17:00—17:15 INTERVALO

17:15—18:15 Sessão Plenária
Apresentação do Trabalho Especial “Investigação em Engenharia Sanitária”
Eng^o Walter Castagnino — OPS/OMS — Rio de Janeiro

4.^a Feira 13 8:00—10:00 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema I

- 10:00—10:15 INTERVALO
- 10:15—12:15 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema I
 14:00—16:00 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema III
- 16:00—16:15 INTERVALO
- 16:15—18:15 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema III
- 5.^a Feira 14 8:00—10:00 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema II
- 10:00—10:15 INTERVALO
- 10:15—12:15 Reuniões de Grupos de Trabalho — Tema IV
 14:00—16:00 Reuniões dos Comitês de Revisão
- 16:00—16:15 INTERVALO
- 16:15—18:15 Reuniões dos Comitês de Revisão
- 6.^a Feira 15 8:00—12:00 Reunião do Comitê de Redação — Prepara-
 ção do Informe Conjunto
 8:00—12:00 Sessão Plenária
 Apresentação de Trabalhos Livres.
 14:00—16:00 Sessão Plenária
 Discussão e Aprovação do Informe Final.
- 16:00—16:15 INTERVALO
- 16:15—18:00 Sessão Plenária
 Continuação da Discussão e Aprovação do
 Informe Final
 18:00 Sessão de Encerramento
- Sábado 16 8:00—12:00 Visitas Técnicas.

IV

PARTICIPANTES E ENTIDADES
REPRESENTADAS

PARTICIPANTES

1. Adauto Medeiros Filho
2. Ademilson Matheus de Lucena
3. Albert P. Talboys
4. Ana Maria Vilar Campos
5. Antônio Faustino Cavalcanti Neto
6. Armando de Sá Cavalcante
7. Breno Marcondes Silva
8. Demétrio de Almeida
9. Edgard A. Jeffrey
10. Edmundo Elmore
11. Eduardo Riomey Yassuda
12. Germano Schnaider
13. Gleryston Holanda de Lucena
14. Guillermo Dávila
15. Hélio Siqueira Silveira
16. Ivan Gelape Bambirra
17. Ildefonso Clemente Puppi
18. João Ednaldo Alves dos Santos
19. João Geraldo B. G. Silva
20. José Elias Barbosa Borges
21. José Tôrres Pires
22. José Geraldo de Araújo
23. Kerginaldo Costa Monteiro
24. Luis Pereira da Silva
25. Luiz José de Almeida

26. Lincoln Continentino
27. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
28. Manoel Dantas Vilar Filho
29. Márcio Barbosa Callado
30. Odilon Maroja da Costa Pereira
31. Otacilio dos Santos Silveira
32. Osvaldo Antônio de Barros
33. Otávio Luiz Santos de Sena
34. Rui da Silva Navegantes
35. Rui Sampaio Curchatuz
36. Sílvio Romero Ferreira
37. Walter Castagnino
38. Wellington Cruz Luna
39. Zadir Castelo Branco

ENTIDADES PARTICIPANTES

Govêrno do Estado da Paraíba

Reitoria da Universidade Federal da Paraíba

Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba (Campina Grande)

Escola de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora — Minas Gerais

Escola de Engenharia da Universidade Federal do Paraná

Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco — Recife

Escola Politécnica da Universidade Católica de Pernambuco

Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia da Universidade Federal de Alagoas

Universidade Federal da Bahia

Universidade Federal do Pará

Escola de Engenharia da Universidade Federal da Paraíba — João Pessoa

Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo

FSESP — Diretoria de Pernambuco

FSESP — Guanabara

FSESP — Diretoria da Bahia

Fundação SESP/MS/GB — Rio

Departamento de Saneamento Básico da SUDENE

Companhia de Aguas e Esgotos do Nordeste (CAENE)

CINGRA — Campina Grande

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

Saneamento de Campina Grande S/A — SANESA

Tubos Brasilit S/A — Recife

SURSAN — Guanabara

Instituto de Engenharia Sanitária — Guanabara

Organização Panamericana de Saúde/Organização Mundial de Saúde

Departamento Nacional de Obras de Sanamento (DNOS) — Recife
USAID/Nordeste
Azevedo Cunha & Associados — Recife
Departamento de Águas e Esgotos — Pará
USAID/Brasil

PARTICIPANTES

1. Adauto Medeiros Filho — CINGRA — Campina Grande — Eng^o. — Praça do Trabalho, 199.
2. Ademilson Matheus de Lucena — DNOCS/Pb. — Eng^o. — Campina Grande — Rua Antenor Navarro, n.º 255.
3. Albert P. Talboys — USAID/Recife — Eng^o. Sanitarista. Ed. IOBI, 700 — Av. Conde da Boa Vista — Recife — Pernambuco.
4. Ana Maria Vilar Campos — EPUFP — Engenheiranda — Campina Grande — Rua Santa Clara.
5. Antônio Faustino Cavalcante Neto — SANESA — Campina Grande — Eng^o. Civil e Eletricista — Av. Canal, 321.
6. Armando de Sá Cavalcante de Albuquerque — Tubos Brasil/A/Recife — Eng^o. Agrônomo — Av. Santos Dumont, 1011 — Rosarinho — Recife.
7. Breno Marcondes Silva — SURSAN/GB — Esc. Nac. de Saúde Pública — Eng^o. Civil e Sanitarista — Rua Júlio de Castilhos, 73 — Copacabana — Rio-GB.
8. Demétrio de Almeida — EPUFP/DNOCS — Eng^o. Civil — Rua Aristides Lôbo, 163 — São José — Campina Grande.
9. Edgard A. Jeffrey — USAID/Recife — Eng^o. Sanitarista — c/O U.S. Embassy — Rio/GB.
10. Edmundo Elmore — OPS — Eng^o. — 525 — 23 Street-N — Washington.
11. Eduardo Riomey Yassuda — UFSP/Fac. de Higiene e Saúde Pública/São Paulo — Eng^o. — Rua Guaçú, 208 — CP 8099 — SP.
12. Germano Schnaider — EPUFP/DNOS (Lab. de Hidráulica, Recife) Rua Minas Gerais, 48 — Apto 1. Boa Vista — Recife, Pe. — Eng^o.
13. Gleryston Holanda de Lucena — EPUFP/DNOCS — Eng^o. Civil — Rua Pedro II, 304 — Campina Grande.
14. Guillermo Dávila — Eng^o. Sanitarista — OMS — Rua Prof. Gas-tão Abhiana, 150 — Apto 402 — Copacabana — Rio/GB.
15. Hélio Siqueira Silveira — PUC/UF Juiz de Fora — Rua Abolição, 54 — Apto 3 — Rio/GB — Eng^o.
16. Ivan Gelape Bambirra — EEUFJF — Chefe do SAA (DNOS) Eng^o. Consultor (ESB) — Rua Leopoldo Miguez, 19 — Apto 101 — Rio/GB.

17. Ildefonso Clemente Puppi — Eng^o./Prof. Catedrático/UF Paraná — Rua Buenos Aires, 80 — Curitiba — Paraná.
18. João Ednaldo Alves dos Santos — SANESA — Campina Grande — Eng^o. — Rua Floriano Peixoto, 210 — Ed. Alvorada.
19. João Geraldo B. G. Silva — CAENE/Recife — EEUFPE-UCPe. — Eng^o. — Rua Desembargador Gois Cavalcante, 186 — Recife — Pe.
20. José Elias Barbosa Borges — EPUFP — Engenheirando — Rua Frei Martinho, 136 — Campina Grande.
21. José Tôrres Pires — Escola Politécnica da Univ. Cat. de Pe. — Eng^o. — Rua Carlos Pôrto Carreiro, 207 — Recife — Pe.
22. José Geraldo de Araújo — EPUFP/DNOCS — Campina Grande — Eng^o. Civil — Rua Tavares Cavalcante, 249 — Campina Grande.
23. Kerginaldo Costa Monteiro — Eng^o. Civil EPUFP — Rua Arnaldo de Albuquerque, 243 — Campina Grande.
24. Luis Pereira da Silva — OPS/OMS — Eng^o. Sanitarista — Consultor da OPS — Rua Maria Carolina, 284 — Recife — CP 289 — Recife/Pe.
25. Luiz José de Almeida — EPUFP — Eng^o. — Rua Santa Clara, 876 — Campina Grande.
26. Lincoln Continentino — UFM-EEUFM — Professor da F. F. UFM — Eng^o. — Rua Gonçalves Dias, 320 — Belo Horizonte — MG.
27. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque — EPUFP/SANESA — Eng^o. — Rua João Alves de Oliveira, 343 — Campina Grande — Pb.
28. Manoel Dantas Vilar Filho — EPUFP/CAENE — Eng^o. — Caixa Postal, 318 — Campina Grande — Pb.
29. Márcio Barbosa Calado — UF Alagoas — Eng^o. — Rua Ipiranga, 52 — Maceió — Alagoas.
30. Odilon Maroja da Costa Pereira — Brasilit — Eng^o. — Rua Dr. Miguel Arcanjo, 46 — Piedade — Recife-Pe.
31. Otacílio dos Santos Silveira — Eng^o. — UFPb./DNOCS/Pb. — Rua João Maurício, 479 — Tambaú — João Pessoa/Pb.
32. Osvaldo Antônio de Barros — USAID/Ne — UCPe — Eng^o Sanitarista — Rua Marechal Rondon, 100 — Jardim Triunfo — Casa Forte — Recife/Pe.
33. Otávio Luiz Santos de Sena — UFB — Eng^o. — Rua Esperanto, 70 — Apto 401 — Salvador — Bahia.
34. Rui da Silva Navegantes — UFPa. — DAE/Estado/Pará — Eng^o. — Av. Nazaré, 1040 — Belém do Pará.
35. Rui Sampaio Curchatuz — DNOCS/Pb. — Eng^o. — Rua Semeão Leal, 108 — 1.^o andar — Campina Grande/Pb.
36. Silvio Romero Ferreira — SUDENE/DSB — Eng^o. — Rua Arlindo Gouveia, 39 — Apto 105 — Praça do Internacional — Recife/Pe.
37. Walter Castagnino — Eng^o. — OPS — Rua Bolivar, 86 — Rio/GB.
38. Wellington Cruz Luna — Eng^o. Sanitarista — Azevedo, Cunha &

Associados — Rua Ermilo Gomes, 82 — Campo Grande — Recife/Pe.

39. Zadir Castelo Branco — Eng^o. — Fund. SESP/MS/GB — Rua das Laranjeiras, 391 — Apto 101 — Rio/GB.