

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 A 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 despretenioso 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 Sanea- mento	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, MATÉRIAS 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)			90	30	120	90	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	90-B						
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	90	90	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
6	*	*	120	*	*	120	(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)			—	—	—	—	—	—	—	—	—	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

Entida- des	Eng.os Sanitaristas	Eng.os Civis	Outros Engen- heiros	Geólo- gos	Advogados e outros	Químicos	Biologistas	Aux. de Eng.º	Op. Est. Tratmt.o D'Água	Op. Est. Trat.º esgoto	Op. Abt.º Água e Esgoto	Labora- torista	Adm Serv. A e E	Tec. de de Hid.	Encana- dores	Perfura- dores	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.