

O Progresso e a Segurança Nacionais em face da Engenharia Sanitária*

JOSÉ M. DE AZEVEDO NETTO

Engenheiro Chefe, Divisão de Planejamento e Obras do DAE

Em nosso país o conceito de Engenharia Sanitária vem sofrendo uma evolução que corresponde ao nosso próprio desenvolvimento técnico científico nesse importante setor.

A princípio, atribuíam-se à Engenharia Sanitária apenas as questões de abastecimento de água, sistemas de esgotos, lixo e salubridade das habitações. Aos médicos de Saúde Pública ficavam cometidas tôdas as demais atribuições para o completo saneamento do meio.

Contudo, a experiência veio demonstrar, *que embora sejam do inteiro conhecimento do médico* problemas tais como o do leite, o controle de ratos, a higienização de piscinas, o controle de insetos etc., as medidas práticas para a sua correção ou execução podem ser mais eficientemente conduzidas pelo engenheiro.

A última guerra mundial foi repleta de ensinamentos nesse sentido, estabelecendo-se definitivamente as funções do engenheiro sanitário nas forças armadas e nos departamentos de saúde pública.

A campanha do Pacífico, que foi precedida de extraordinária preparação técnica, feita com o objetivo de controlar os vetores na imensa região, exigiu dos engenheiros sanitários uma dedicação plena e um esforço a tôda prova.

Hoje em dia, não causa mais estranheza o fato de um engenheiro participar ativamente da luta contra a esquistossomose, ou de se ocupar da higiene dos alimentos, ou ainda, de assuntos de higiene industrial ou questões de instalações hidráulicas. Tais atividades, citadas como exemplos, podem ser exercidas dentro de um mesmo espírito: São sempre tratadas pelo engenheiro sanitário com um único objetivo em vista: a preservação da Saúde Pública.

Muito embora seja um ramo relativamente novo da Engenharia, o seu campo é vastíssimo, como se pode inferir da conhecida definição da Organização Mundial de Saúde: "A Engenharia Sanitária compreende o controle de todos os fatores que no meio físico exercem ou podem exercer efeitos deletérios ao desen-

volvimento físico do homem, à sua saúde e sobrevivência".

Em outras palavras, é a técnica a serviço da Saúde Pública.

Com a contínua evolução dos nossos conhecimentos sobre as doenças e seus métodos preventivos, torna-se cada vez mais óbvio que a boa saúde não é simples fruto do acaso ou mera concessão do destino, mas muito ao contrário, uma condição que deve ser alcançada mediante a execução de um programa de Saúde Pública completo e cuidadosamente preparado.

A importância da Engenharia Sanitária pode ser melhor evidenciada mediante uma apreciação da influência que as doenças transmissíveis têm exercido sobre a própria evolução da humanidade.

A influência das calamidades epidêmicas sobre o destino dos povos através dos séculos, não tem sido devidamente considerada.

Uma tentativa no sentido de correlacionar tais efeitos com a história da civilização, foi recentemente feita pelo cientista Zinsser. O seu notável e curioso livro "Ratos, piolhos e a História", que constitui verdadeira biografia da rickettsia provarecki, organismo causador do tifo, e também uma completa história dessa terrível doença, está cheio de observações cuidadosas sobre as suas conseqüências através dos tempos.

O tifo e todos os males de caracter epidêmico, tais como a peste, a cólera, a febre tifóide e a disenteria, constituíram fatores mais poderosos na decisão de campanhas bélicas do que a perícia de grandes generais da história, como Aníbal, César e Napoleão.

A malária, muito mais do que os bárbaros, contribuiu para a derrota das forças de Roma.

A campanha desenvolvida por Napoleão, na Rússia, constitui um exemplo classicamente citado: Com um exército de mais de meio milhão de homens, até a tomada de Moscou, Bonaparte teve como maiores ope-

(*) — Aula inaugural dos cursos da Escola Técnica do Exército.

mentes o tifo e a desinteria. Por ocasião da retirada daquela cidade, antes, portanto, do rigoroso inverno russo, as suas forças estavam reduzidas a cerca de 80 000 homens. Com o inverno a pneumonia começou a grassar, aliando-se na sua ação destruidora ao tifo e à disenteria para a dizimação do exército em retirada. Ao fim de um ano restavam apenas cerca de 20 000 homens ativos.

O fato de ter Napoleão conseguido formar um novo exército reunindo 500 000 homens logo após tão sério desastre é um atestado do seu gênio e capacidade de comando. As suas novas forças, entretanto, foram integradas principalmente por recrutas jovens, vítimas fáceis para as doenças epidêmicas. De fato, na ocasião em que o grande general defrontou-se decisivamente com as forças coligadas, o seu efetivo de 170 000 homens era inferior ao dos inimigos.

Outro exemplo cuidadosamente investigado, é o da Guerra da Criméia, em que os franceses lutaram com efetivo superior a 300 000 homens. Dêstes, apenas 50 000 foram feridos a bala, enquanto que cerca de 150 000 foram hospitalizados em consequência de moléstias graves. O número de vítimas de doenças transmissíveis, ultrapassou de duas vezes o total de mortos pelas armas.

Na primeira metade da Grande Guerra de 1914-1918, o número de baixas nas forças aliadas, em consequência da febre tifóide, superou o número de vítimas atingidas pelas armas inimigas. Nesse conflito internacional, as tropas Norte Americanas totalizavam cerca de 4 000 000, tendo sido atacadas por doenças intestinais cerca de 100 000 soldados. As causas destas moléstias são bastante conhecidas, podendo ser removidas por métodos e processos já estabelecidos no campo do Saneamento.

De acôrdo ainda com estimativas criteriosas de Tarassenwitch, nos anos de 1917 a 1921 ocorreram mais de 25 milhões de casos de tifo nos territórios sob o contróle russo. O número de casos fatais elevou-se a mais de dois e meio milhões de pessoas.

A frequência de calamidades como essa, através de inúmeras gerações, certamente contribuiu para a afirmação do General Dunham: "A Saúde nas unidades militares, é seguramente uma das primeiras questões a serem consideradas na organização das forças armadas, continuando ainda a ser de primacial importância durante as operações bélicas. A história está repleta de desastres militares ocasionados pela perda de elementos humanos em consequência de doenças, principalmente de caracter epidêmico".

Se, de um lado, as guerras têm sido acom-

panhadas por tais efeitos desastrosos, pelo lado oposto elas têm possibilitado as oportunidades mais favoráveis para o progresso da medicina, da engenharia e das ciências em geral. Certas medidas indispensáveis à evolução científica não somente podem ser tomadas nessas ocasiões de emergência, como também podem ser aplicadas com tôda a força das autoridades civis e militares.

A experiência da primeira guerra mundial foi integralmente aproveitada: Pode-se afirmar que a Segunda Grande Guerra foi o primeiro conflito para cuja decisão final não influíram as doenças epidêmicas.

Os Estados Unidos, por exemplo, foram capazes de desenvolver rapidamente uma grande potência militar, e de mobilizar milhões de trabalhadores industriais, graças ao emprêgo de técnicas eficientes e à aplicação de métodos adequados para a prevenção de doenças transmissíveis.

De fato, em 1939 a mais importante autoridade sanitária Americana, tradicionalmente designada por "Surgeon General", estabeleceu sob sua alçada, o mais completo Serviço de Medicina Preventiva Militar de que se tem notícia.

Esse Serviço compreendia 9 Divisões, a saber: Higiene e Saneamento, Laboratórios, Epidemiologia, Contrôle de Doenças Tropicais, Engenharia Sanitária, Higiene Industrial, Nutrição, Intendência Médica e Saúde Pública Civil.

Na sua organização foram aproveitados os recursos existentes naquela Nação, e requisitados todos os elementos civis necessárias à efetivação de um perfeito programa militar de Saúde. Engenheiros sanitários foram arrolados para superintender as grandes e numerosas estações de tratamento de água e as importantes instalações de depuração de esgotos construídas pelo Exército, e também para executar as medidas de combate a vetores no próprio País e nas frentes de combate.

Foi ainda constituída numerosa equipe de especialistas em Higiene Industrial, para assegurar condições satisfatórias para os inúmeros operários das fábricas de interêsse vital para a produção de guerra.

Para se ter uma idéia da grandiosidade do plano e da importância do Serviço, basta apreciar o número de profissionais empenhados nas suas diversas atividades: Nada menos do que 700 engenheiros sanitaristas e 140 especialistas em Higiene Industrial trabalhavam no Exército Norte Americano antes do término da Guerra.

Com os grandes sucessos alcançados nas últimas campanhas militares, a Engenharia Sanitária parecia ter atingido o estágio final dos seus compromissos para com a Medicina Preventiva Militar, principalmente no que diz res-

peito de medidas de controle das doenças transmissíveis.

Entretanto, como é do conhecimento geral, conquistas recentes da ciência vieram trazer para os sanitaristas novo e pesado encargo: os progressos no campo da energia atômica e da fissão nuclear estão criando sérios problemas para a Saúde Pública.

Sabe-se perfeitamente, que da exposição prolongada às radiações emanadas de materiais rádio ativos resultam efeitos altamente nocivos para os tecidos vivos.

Em consequência, a pesquisa, a produção e o aproveitamento de materiais rádio ativos exigem um perfeito programa de proteção à Saúde Pública.

Os problemas decorrentes desta era de desenvolvimento da energia atômica abrangem um campo muito vasto e por isso envolvem a participação da maioria das especialidades relacionadas à Saúde Pública.

Contudo, considerando-se a própria natureza dos fenômenos de fissão nuclear, pode-se afirmar que as principais medidas de proteção e defesa contra o perigo das radiações incluem-se no campo do saneamento do meio, isto é na própria Engenharia Sanitária.

Nos últimos 10 anos vem se observando um interesse cada vez maior dos engenheiros sanitaristas por essas questões, dentro da sua própria especialidade.

Da produção, elaboração e utilização de materiais rádio-ativos resultam resíduos líquidos, sólidos e gasosos, cuja composição e grau de radioatividade variam consideravelmente. Embora algumas vezes esses resíduos incluam substâncias químicas altamente tóxicas, de um modo geral o principal problema a ser resolvido consiste em se reduzir a sua radioatividade, antes de se proceder ao seu lançamento na atmosfera, nas águas ou no solo. Se, nas fases de investigação e preparação de elementos rádio ativos os problemas sanitários são tão relevantes, o que se poderia dizer sobre as consequências do eventual emprêgo das poderosas bombas, já preparadas por algumas potências? Deixo esta questão à imaginação fértil dos que me ouvem. Desejo lembrar apenas, que a participação do nosso País na "corrida" pelo aproveitamento da energia atômica, estabelecerá novos encargos para os nossos engenheiros sanitaristas.

* * *

A evolução da Higiene Industrial também está intimamente relacionada com as atividades militares. Durante a primeira Grande Guerra, Lloyd George na Grã Bretanha teve a sua atenção voltada para a produção de armas e munições, e, bastante preocupado com o rendimento dessa indústria, resolveu estabelecer uma

Comissão para investigar o assunto. Mais tarde essa Comissão converteu-se no famoso Conselho de Pesquisas de Higiene Industrial, órgão ainda existente, de cujos trabalhos aquela Nação muito tem se beneficiado.

Afora o aspecto humanitário relativo à melhoria das condições de trabalho, a higiene industrial é ainda de grande importância sob o ponto de vista de economia global.

Em 1944, ainda na Inglaterra, foi realizada uma interessante pesquisa com o objetivo de comparar as perdas de tempo de trabalho decorrentes de greves e pendências legais, com o tempo perdido em consequência de acidentes e doenças evitáveis. Os resultados dessa investigação vieram mostrar que para cada dia perdido em disputas legais ou não, correspondem 270 dias de trabalhos perdidos por acidentes e moléstias.

Isto na Inglaterra. Em nosso país a situação não difere muito e está a exigir melhor atenção e maior interesse nos nossos engenheiros.

Os dados mais recentes espelham de maneira impressionante as nossas condições atuais: Em 1953 ocorreram no Brasil cerca de 400.000 acidentes de trabalho na indústria, frequência esta elevadíssima, considerado o número total de operários empregados nessa atividade.

Apesar de nossa legislação social qualificar-se entre as mais avançadas do mundo, ela se ressent de uma falha fundamental: Asseguramos ao trabalhador acidentado todas as vantagens que ele poderia esperar: Serviços médicos, hospitais, indenizações e pensão, se for o caso. Entretanto, muito pouco fazemos para evitar o acidente. A maioria dos grandes estabelecimentos da indústria química nacional constituem verdadeiras "arapucas" ou armadilhas para os seus operários.

* * *

Da breve exposição feita dos fatos escolhidos para ilustrá-la, conclue-se ser indispensável o domínio dos fatores adversos à saúde e bem estar do nosso povo, para a própria segurança do país e consolidação do seu progresso.

Em uma das suas brilhantes conferências, o general Simons, do Exército Norte Americano, resumiu as suas considerações com as seguintes palavras: "É evidente para todos, que a Saúde é um importante fator para assegurar a resistência não apenas do indivíduo, mas do próprio país. Uma nação fisicamente fraca, assim como uma pessoa doente, não pode ser eficiente, nem consegue manter uma posição de destaque ou de liderança".

Para completar esta ordem de considerações não desejo deixar de mencionar um conceito emitido há mais de um século por Lemuel

Shattuck: "Nada está mais intimamente ligado à felicidade e prosperidade de um povo, do que o grau de Saúde pública por êle desfrutado".

Shattuck não era engenheiro, nem médico, mas pela sua visão e espírito público é considerado muito justamente o pioneiro da Saúde pública nos Estados Unidos.

Antes de chegar a parte final desta exposição, desejo fazer algumas considerações a respeito do que se entende por *progresso*.

E' evidente que as questões já tratadas estão intimamente relacionadas com o progresso de uma nação. Entretanto, os engenheiros, jamais esquecendo os sábios ensinamentos de Lord Kelvin, não dispensam índices e parâmetros para qualificar numéricamente as suas idéias e concepções.

Para qualificar e comparar o progresso das nações, as autoridades no assunto têm apelado ou recorrido a fatores os mais diversos.

Alguns autores preferem avaliar o progresso de uma região pelos seus dados de alfabetização. Outros reconhecem melhor o grau de adiantamento de um país pelo seu consumo de sabão.

Há ainda, aqueles que dão preferência ao número de quilowatts consumidos anualmente, por habitante.

Não há dúvida de que êsses índices, dispostos em uma série geográfica, apresentam uma apreciável correlação. Contudo, prefiro me referir a um interessante conceito emitido pelo professor Gordon Childe, da Academia Britânica: Em síntese é o seguinte:

O instinto de conservação e o apego à vida são os característicos mais acentuados do homem. Em consequência êle dispense todos os seus esforços no sentido de aumentar o seu conforto, combater os seus infortúnios e prolongar a sua vida.

Nessas condições o aumento da duração da vida média representa um resultado positivo das atividades exercidas pelo homem, constituindo por assim dizer, uma boa medida do progresso alcançado.

Nos países mais adiantados a vida média chega a ultrapassar 65 anos, ao passo que nas nações muito atrasadas a expectativa de vida cae a cerca de 30 anos.

Em nossa Terra a vida média está em torno de 40 anos, índice que põe em evidência o caminho que temos a seguir.

O potencial humano sendo o maior capital de uma nação, o fato de um recém-nascido contar com uma probabilidade de viver apenas 40 anos, é muito significativo. O tempo necessário ao desenvolvimento infantil e juvenil quasi corresponde aos primeiros 20 anos. Nesse período a sociedade, por assim dizer, sustenta

e prepara o indivíduo para o trabalho futuro. Posteriormente, a sua retribuição à sociedade, isto é, a sua produtividade, se desenvolve nos 20 anos restantes, o que deixa um saldo praticamente nulo.

Consequência certa dessa situação é o fato da produção nacional não acompanhar o ritmo do nosso desenvolvimento e das nossas necessidades.

As doenças que predominam em nossa Pátria, principais responsáveis por aquele índice vital desfavorável, não são aquelas cujas causas ainda estejam sendo objeto de pesquisas, ou cujos meios preventivos ainda não tenham sido estabelecidos.

A esquistossomose, a malária, as doenças de origem hídrica e muitas outras enfermidades que nos causam tantos prejuízos, poderão ser combatidas por medidas de saneamento perfeitamente conhecidas.

Estima-se em cerca de 250.000 o número de brasileiros que morrem anualmente em consequência da falta de medidas de saneamento. São 250.000 vidas que poderiam ser salvas anualmente.

Eis um dado que sugere novas considerações em torno do problema sanitário em nosso país.

Primeiramente desejo lembrar que o Brasil é um dos países que têm procurado incentivar a vinda de bons emigrantes, para suprir a falta de braços que já se manifesta em algumas regiões agrícolas. Evidentemente aqueles 250.000 brasileiros constituiriam o conjunto mais adequado e satisfatório para as nossas condições: São pessoas que já se encontram no país, perfeitamente aclimatadas, documentadas e que falam o português...

Êsses 250.000 habitantes correspondem a pouco mais do que a população da cidade de Santos e mais da metade da população de Belo Horizonte.

Se, anualmente, desaparecesse do Brasil uma cidade como a bela capital mineira, certamente qualificaríamos o acontecimento como sendo a maior catástrofe já ocorrida neste continente. Os jornais teriam muita matéria de primeira página. Contudo, o que tem acontecido só difere num aspecto: As vítimas não são vizinhas, não habitam a mesma cidade.

Quanto valerá um brasileiro? De acôrdo com alguns cálculos atuariais, não muito recentes, e baseados nas taxas que vigoravam em um dos nossos Institutos de Previdência, o valor era pouco inferior a Cr\$ 20.000,00. Considerando, entretanto, um valor atual mais otimista, ou melhor inflacionado, baseado na capacidade media de produção do nosso homem chega-se ao dado econômico de Cr\$ 100.000.000,00, aproximadamente.

Partindo-se dêste dado pode-se avaliar a nossa perda anual em varios bilhões de cruzeiros.

Quem conhece êste imenso país não ignora o que temos por fazer em matéria de abastecimento de água, sistemas de esgotos, limpeza pública, saneamento rural, contrôle da poluição de cursos d'água, higiene industrial etc.

Eis porque nossa Pátria muito espera dos seus engenheiros.

O Exército Nacional, abrangendo todos os rincões pátrios, com a sua reconhecida e benéfica influência, muito poderá contribuir pela melhoria das nossas condições sanitárias.

O amor a esta grande Terra, o entusiasmo

e a capacidade de trabalho de nossa gente,, deixam-me tranquilo quanto ao nosso porvir.

Se não temos realizado mais, é porque as condições econômicas não nos têm permitido, ou porque não se pode resolver todos os problemas ao mesmo tempo.

A história da civilização brasileira mostra-nos a grande caminhada já feita. Aqui tivemos um dos maiores gênios da engenharia sanitária: Saturnino de Brito. Foi ainda aqui que, por iniciativa do inesquecível e saudoso Prof. *Geraldo de Paula Souza* estabeleceu-se o primeiro curso de Engenharia Sanitária no mundo, fora dos Estados Unidos.

SERVIÇOS DE ÁGUAS E ESGOTOS EM ALGUMAS CIDADES BRASILEIRAS (DEZEMBRO 1956)

CIDADE	População	Vol. Aduzido (m ³ /dia)	Vol. Total dos reservatórios (m ³)	Extensão da rede de água (Km)	N.º de ligações	Ext. da rede de esgotos (Km)	População Abastecida (Estimat.)	Quota diária (L/Hab.)	
								Com base na Popul. Total	Com base na Popul. abastecida
SÃO PAULO	3 069 626	610 000	310 000	2 260	270 148	1 145	1 900 000	200	320
RIO DE JANEIRO (D. F.)	2 895 777	950 000	300 000	4 000	300 000	850	2 100 000	330	500
RECIFE	690 710	102 000	...	...	46 000	...	320 000	150	320
SALVADOR	523 411	55 000	40 000	280	33 000	30	230 000	105	240
PORTO ALEGRE	503 389	125 100	48 400	700	81 516	196	450 000	250	280
BELO HORIZONTE	494 800	101 300	74 000	691	63 080	419	440 000	225	230
SANTOS	240 000	55 000	32 000	509	37 000	250	230 000	230	240
NITERÓI	222 524	61 400	23 800	393	52 597	158	200 000	275	305
CAMPINAS	140 000	34 400	14 800	353	24 375	244	130 000	245	265

AS MAIORES INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO BRASIL

ESTAÇÃO	LOCAL	CAPACIDADE FINAL M ³ /DIA	CAPACIDADE ATUAL M ³ /DIA	EQUIPAMENTOS	PROJETO
GUANDÚ	DISTR. FEDERAL	1 200.000	400 000	PATERSON	PATERSON-EBA- AZEVEDO
ALTO BOA VISTA	SÃO PAULO	1 040 000	260 000	INFILCO	BYINGTON
RIO CLARO	SÃO PAULO	450 000	300 000	INFILCO	BYINGTON-D. A. E.
SANTO AMARO	SÃO PAULO	173 000	173 000	W. A. REIN	D. A. E.
A. B. C.	SANTO ANDRÉ, S. P. S. BERNARDO, S. P. S. CAETANO, S. P.	173 000	50 000	PERMUTIT	CUNHA & AZEVEDO
MOINHOS VENTO	PORTO ALEGRE	100 000	100 000	....	....
COTIA	SÃO PAULO	90 000	90 000	INFILCO	BYINGTON
LARANJAL	NITERÓI	86 400	43 200	PERMUTIT	SAN-OBRA-S-CUNHA & AZEVEDO
GURJAÚ	RECIFE	80 000	80 000	INFILCO	BYINGTON
SÃO JOÃO	PORTO ALEGRE	78 000	78 000	DIVERSOS	PREF. MUN.
BOLANDEIRA	SALVADOR	50 000	50 000	PATERSON	PATERSON-S. BRITO
BELÉM	PARÁ	48 000	48 000	INFILCO	BYINGTON
CURITIBA	CURITIBA	48 000	48 000	INFILCO	BYINGTON
PILÕES	SANTOS, S. P.	45 000	45 000	DIVERSOS	BYINGTON
CABUÇÚ	SÃO PAULO	43 000	43 000	INFILCO	BYINGTON
CAMPINAS	CAMPINAS, S. P.	40 000	40 000	INFILCO	BYINGTON — DAE
I. R. F. MATARAZZO	SÃO CAETANO, S. P.	40 000	40 000	W. A. REIN	CUNHA & AZEVEDO
C. S. N.	VOLTA REDONDA	38 000	38 000	PERMUTIT	PERMUTIT
VITÓRIA	VITÓRIA	36 000	36 000	PERMUTIT	PERMUTIT-YAMA- GATA
PIRACICABA	PIRACICABA, S. P.	32 000	32 000	....	CUNHA & AZEVEDO