

15

Cronologia dos Serviços de Esgotos, com especial menção ao Brasil

ENG. JOSÉ M. AZEVEDO NETTO

Diretor da D.P.O.

“Quem se aventuraria a comparar com as importantes obras hidráulicas de Roma as pirâmides do Egito ou as famosas, porém inúteis, obras dos gregos?”

SEXTUS JULIUS FRONTINUS

É indiscutível a importância dos conhecimentos relativos à história das ciências ou à evolução das técnicas, como importante subsídio para o próprio estudo científico ou tecnológico.

Em torno dessa idéia merece citação o conhecido pensamento de Sir William Dampier: *“Those who try to understand the deeper meaning of science itself and its connections with other subjects of human thought and activity must know something of its development”*.

A evolução dos serviços de esgotos, desde as mais priscas eras até a atualidade presta-se a um dos relatos mais curiosos e interessantes que se pode imaginar.

Nos primeiros tempos vamos encontrar os preceitos de higiene intimamente relacionados com a religião.

São encontradas também, obras de grande vulto, executadas com o sacrifício de gerações, e que se destinavam mais à proteção, ao conforto e à ostentação do que ao saneamento na moderna acepção da palavra.

Os “serviços” de esgotos na antiguidade evidentemente não correspondiam à natureza e à extensão dessas obras no presente. Excepção feita para algumas obras públicas, que atendiam especificamente a finalidades restritas, durante muitos séculos a humanidade serviu-se do sistema estático para a coleta dos dejetos.

Houve até mesmo época em que competia aos políticos derrotados o desagradável mistér de cuidar do transporte e afastamento dos vasos nauseabundos...

Os sistemas dinâmicos somente puderam surgir depois que o Inglês Joseph Bramah, no último quartel do século 18, teve a notável invenção da bacia sanitária.

Poucos anos depois autorizava-se em Londres, o despejo dos efluentes domésticos nas galerias de águas pluviais.

A primeira rede de esgotos sanitários foi construída pelos ingleses em meados do século passado.

Muito embora as primeiras pesquisas sobre o tratamento de esgotos completam no ano em curso o seu centenário, pode-se afirmar que a técnica da depuração das águas servidas é uma conquista do nosso século.

Figura interessante que se destaca na época das grandes realizações de Roma é a do militar, engenheiro e escritor Sextus Julius Frontinus (A.D. 40-103). Após excelente governo na Inglaterra (Ano 75), tendo vencido a resistência das famosas tribus Silures, êle foi premiado com o importante cargo de Curator Acquarum, tendo escrito importante obra sobre os aquedutos romanos e contra os sangradores de adutoras.

No Brasil merecem especial menção a notável iniciativa do Império, dotando a cidade do Rio de Janeiro de modelar serviço de esgotos antes de Nova Iorque, Praga, Berlim, Buenos Aires e outras cidades importantes, e a extraordinária obra de Saturnino de Brito, que deu ao nosso País posição de destaque no saneamento urbano, no princípio do século.

3750 A. C. — Construção da galeria de esgotos de Nippur, Índia.

2600 A. C. — Foi executado um conduto subterrâneo para esgotamento das águas servidas, ao longo da via principal de Tell-Asmar, nas proximidades de Bagdá.

2000 A. C. — As bases da Higiene apoiavam-se nos preceitos religiosos.

1600 A. C. — Entre os Hebreus, Moisés estabeleceu a obrigatoriedade de enterrar ou de afastar prontamente os dejetos.

1600 A. C. — Sistemas primitivos de esgotos foram executados com manilhas em Babilônia e Nínive.

970 A. C. — Construção do esgoto predial do Grande Templo, por Salomão.

700 A. C. — Os assírios construíram uma grande galeria de esgotos.

514 A.C. — Construção da “cloaca máxima”, conduto livre executado com pedras, tendo o diâmetro máximo de 4,30 m e destinado a coletar as águas pluviais e residuárias do Forum e que se tornou o coletor tronco de Roma.

500 A. C. — Uso de latrinas domésticas na Grécia, ao tempo de Pericles.

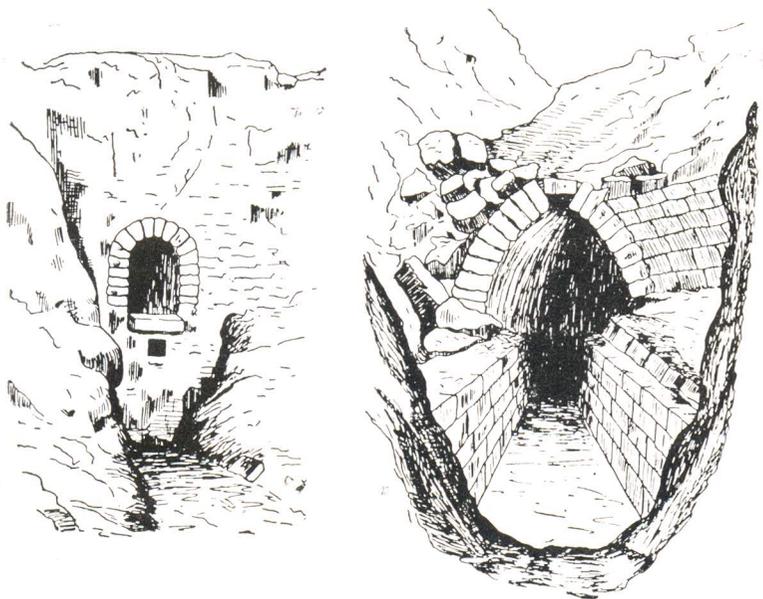


Fig. 1 — Os antigos esgotos assírios de Nimrud.

- 450 A.C. — Empédocles, tido como o primeiro sanitarista, melhorou as condições da cidade de Selinus, executando a drenagem da sua parte baixa.
- 32 A. C. — Ao tempo de Agripa, a Comissão dos “Curatores alvei et riparum Tiberis et Cloacarum urbis” desenvolveu notável atividade no setor dos esgotos de Roma.
- 79 (A. D.) — Estabelecimento de latrinas públicas em Roma, no govêrno de Vespasiano.
- 97 — Sextus Julius Frontinus, o Curator Acquarum, escreve o “De aqueductis urbis Romæ”, e estabelece medidas contra o desperdício de água, visando a limpeza das ruas e dos esgotos.
- 800 — Em plena Idade Média as latrinas foram substituídas por fossos executados junto às paredes externas dos edifícios.
- 1388 — Acto Inglês proibindo a poluição dos canais urbanos e a poluição do ar.
- 1396 — Criação, em Paris, de um serviço de limpeza, equipado com carroças, para o transporte de imundícies até os locais de despejo (“Voiries”).
- 1412 — Construção do canal de despejos “Menilmontant”, de Paris.
- 1451 — Foi nomeada uma Comissão Especial para construção de latrinas e esgotos em Dijon.
- 1531 — No Reinado de Henrique VIII, foi posta em vigôr, na Inglaterra, a primeira legislação sôbre galerias de águas pluviais.
- 1533 — Francisco I, da França, estabeleceu a obrigatoriedade de execução de fossas fixas domiciliares permeáveis.
- 1559 — Construção de galerias de esgotos em Bunzlau, Alemanha.
- 1616 — W. Shakespeare falece vítima de febre tifóide.
- 1664 — Em Paris foram introduzidas as colunas de ventilação nas instalações sanitárias e fossas fixas.
- 1664 — Invenção e emprego dos tubos de ferro fundido no abastecimento de água do Palácio de Versalhes (Luiz XIV).
- 1680 — Início do emprego de água corrente para limpeza das privadas.

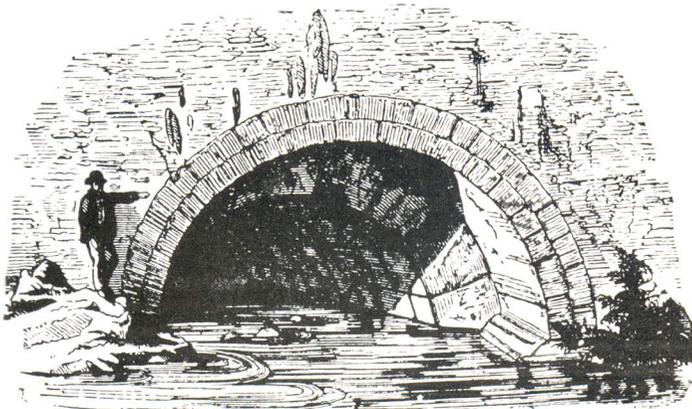


Fig. 2 — Boca de descarga da grande “Cloaca Maxima” da antiga Roma.

- 1726 — Jonathan Swift publica as Viagens de Guliver, onde, pela primeira vez é feita referência ao aproveitamento de substâncias dos esgotos.
- 1746 — Introdução dos tubos de ferro fundido na Inglaterra.
- 1775 — Chezy estabeleceu a sua fórmula para escoamento em condutos.
- 1778 — O Inglês Joséph Bramah patenteou a bacia sanitária.
- 1809 — Adoção de fossas fixas estanques, na França.
- 1815 — Foi autorizado em Londres, o lançamento dos efluentes domésticos nas galerias de águas pluviais da cidade.
- 1822 — Foi realizado o primeiro levantamento das condições sanitárias do rio Tamisa.
- 1842 — Reconstrução de Hamburgo, de acôrdo com o plano sanitário traçado pelo notável engenheiro Inglês W. Lindley.
- 1843 — Criação da "Health of Towns Comission", na Inglaterra, sob a chefia do Eng. Edwin Chadwick.
- 1846 — Iniciada a fabricação de manilhas cerâmicas em Manchester, empregadas por Francis.
- 1847 — Foi tornado compulsório o lançamento de tôdas as águas residuárias das habitações nas galerias públicas de Londres, proibindo-se ao mesmo tempo o emprêgo de fossas negras.
- 1847 — Construção de um sistema separado de esgotos, idealizado pelo Eng. Inglês John Phillips.
- 1848 — Promulgação na Inglaterra do "Great Public Health Act": Saneamento com bases científicas. Foi criada a Comissão Metropolitana de esgotos de Londres.
- 1848 — Construção da rede de esgotos de Londres sob a direção do Eng. Robert Rawlinson.
- 1850 — Criação do Conselho de Saúde Pública, na Inglaterra, destinado a elaborar as diretrizes sanitárias.
- 1852 — Remodelação dos esgotos de Paris, por Belgrand, na administração de Haussmann.
- 1853 — Construção da moderna rede de esgotos de Hamburgo, pelo Eng. Inglês W. Lindley.
- 1853 — Ato legislativo relativo à concessão do serviço de esgotos do Rio de Janeiro.
- 1854 — Liebig chamou a atenção para o valor fertilizante de algumas impurezas dos esgotos.
- 1854 — Aplicação de cal clorada aos esgotos de Londres, com o objetivo de desodorização, pela "Royal Comission".
- 1855 — Elaboração do projeto do sistema de esgotos de Chicago, por E. S. Chesbrough.
- 1856 — Execução dos primeiros interceptores de Londres, ao longo do rio Tamisa.
- 1857-1864 — Execução da rede de esgotos do Rio de Janeiro.
- 1857 — Execução da rede de esgotos de Brooklyn, New York, segundo o projeto de Julius W. Adams.
- 1857 — Criação do Conselho de Proteção do rio Tamisa ("Thames Conservancy Board").
- 1858-1862 — Primeiras investigações da "Royal Comission" sôbre a disposição das águas servidas sôbre o terreno.
- 1860 — O reverendo Inglês Henry Moule inventou o sistema patenteado de privada sêca com adição de terra ou cinza.
- 1861 — Estabelecida por Pasteur, a teoria da fermentação.
- 1862 — Victor Hugo no seu livro "Os Miseráveis" critica as autoridades francesas pelo fato de não aproveitarem as riquezas contidas, nos esgotos.
- 1866 — Entra em vigôr, na Inglaterra, o "Sanitary Act", uma das medidas mais importantes para a implantação dos princípios básicos do Saneamento.
- 1867 — Invenção dos tubos de concreto armado, pelo francês J. Monier.
- 1868 — Primeiras experiências francesas de irrigação com esgotos, feitas em Clichy, por Mille e Durand-Claye.
- 1869 — Aplicação experimental do sistema pneumático de esgotos, por Liemur, em Praga.
- 1870 — E. Franchland, na Inglaterra, com base na experiência estabeleceu os princípios gerais relativos à disposição das águas residuais sôbre o solo e à filtração intermitente em areia.
- 1870 — Era permitido em Paris e outras cidades francesas, o despejo nas ruas de todos os resíduos domésticos, entre as 7 horas da tarde e as 7 horas da manhã.
- 1871 — Emprego inicial do processo da Precipitação Química para a depuração dos efluentes de esgotos.
- 1871 — Primeira aplicação municipal dos filtros intermitentes de areia, feita por J. Bailey-Danton, em Wales.
- 1872 — Reconhecimento a importância do Saneamento Disraeli exprimiu-se "Sanitas, Sanitatum, Omnia "Sanitas".
- 1873 — Execução da rede de esgotos de Recife.
- 1873 — Publicação da primeira obra didática sôbre esgotos, por Baldwin Latham.
- 1874 — Execução da rede de esgotos de Berlim.
- 1876 — Iniciada a construção da rede de esgotos de São Paulo.
- 1876 — Início da disposição sôbre o terreno, dos efluentes sanitários de Berlim.
- 1876 — Promulgada a lei Inglesa contra a poluição de águas, proibindo o lançamento de efluentes "in natura".
- 1877 — Construção da rede de esgotos de Buenos Aires.
- 1877 — Schloesing e Müntz comprovaram na França, a atividade dos "fermentos nitrificantes".
- 1879 — Invenção do sistema separador absoluto, aplicado pela primeira vez à cidade de Memphis, Estados Unidos, pelo Cel. George Waring.
- 1879 — Construção da rede de esgotos de Viena.
- 1880 — Invenção do sistema "Shone", com ejetores a ar comprimido, para elevação dos esgotos.
- 1880 — Descobrimto do bacilo da febre tifóide por Eberth.
- 1881 — Invenção da fossa séptica, patenteada em 22 de setembro por Jean Louis Mouras (Patente 144.904), em Vesoul, França. A invenção foi divulgada pelo abade Moigno.
- 1882 — O Inglês Warrington verificou que os leitos de pedra bem ventilados tinham um poder de oxidação muito superior ao do terreno.
- 1883 — Estabelecido em Paris um serviço de coleta de despejos domésticos, por meio de veículos basculantes especiais.
- 1883 — O Congresso de Engenharia de Viena recomendou para adoção universal o sistema unitário.
- 1884 — Aplicação de hipoclorito para desinfecção dos esgotos lançados no Tamisa.
- 1886 — Inauguração da Estação Experimental de Lawrence, do Massachusetts Board of Health.

- 1887 — Construção do primeiro decantador do tipo Dortmund, por Kniebuhier, na Alemanha.
- 1887 — Bayley-Denton e Baldwin Latham iniciaram as experiências sobre a filtração biológica na Estação Experimental de Lawrence, Massachusetts.
- 1888 — R. Hering, nos Estados Unidos, recomendou o prolongamento das descargas de esgotos da cidade de New York, com o objetivo de assegurar maior diluição.
- 1889 — Execução da rede de esgotos de Santos.
- 1889 — Foram postos em operação na Estação de Lawrence, Massachusetts, dois filtros experimentais.
- 1890 — Execução da rede de esgotos sanitários de Campos, pelo "The Campos Syndicate".
- 1890 — Publicação de um Relatório completo sobre os processos de tratamento de esgotos, inclusive Precipitação Química, por iniciativa de Allen Hazen, em Lawrence, Massachusetts.
- 1891 — Invenção dos tanques sépticos de compartimentos superpostos, por Birch.
- 1891 — Início da secagem de lodos em leitos abertos.
- 1891 — O Cel. George E. Waring obtém uma patente sobre a filtração biológica com aeração.
- 1892 — Construção da rede de esgotos de Campinas, e da instalação depuradora compreendendo tanques sépticos e leitos percoladores.
- 1892 — Experiências sobre leitos de contacto e filtração biológica, conduzidos por W. J. Dibdin, em Barking, Inglaterra.
- 1893 — Criação da R.A.E., Repartição de Águas e Esgotos, de São Paulo, hoje D.A.E.
- 1893 — Construção da rede de esgotos de Nápoles.
- 1893 — Foi feita a primeira instalação de filtros biológicos com distribuidores fixos, em Sulford, Inglaterra, segundo o projeto de Joseph Corbett.
- 1894 — Inauguração do sistema "Tout-à-l'égout", de Paris, e estabelecimento das áreas de irrigação, em Acheres, para recebimento dos efluentes.
- 1894 — Construção de um filtro biológico com aeração, pelo Cel. George Waring, em Newport, R. I., Estados Unidos.
- 1895 — Boston foi a primeira cidade a executar um sistema de esgotos mar a dentro, em profundidade (Emissário de Moon Island).
- 1896 — Construção da rede de esgotos de Belo Horizonte.
- 1896 — Donald Cameron, em Exeter, Inglaterra, realiza os primeiros ensaios sobre o funcionamento de tanques, sépticos fechados.
- 1896 — Aplicação do hipoclorito na Instalação Experimental de Tratamento de Água de Louisville, por George Fuller.
- 1897 — Execução de um sistema de depuração pelo solo, dos efluentes dos Hospitais de Limeira, Estado de São Paulo.
- 1897 — Foi patenteado o tanque séptico Cameron (Patente N.º 634.423, de 15 de março). O termo "tanque séptico" deve-se a Cameron.
- 1897 — H. Bazin estabeleceu a sua fórmula, aplicável aos condutos livres.
- 1898 — Aparece o "Saneamento de Santos", primeira publicação de Saturnino de Brito, sobre esgotos. Nos anos seguintes o notável engenheiro brasileiro desenvolveu extraordinária atividade em Engenharia Sanitária, realizando muitas obras e publicando diversos trabalhos. No início do século o Brasil atravessou uma fase de singular progresso na esfera do Saneamento.
- 1899 — Publicação do tratado de autoria de Bechmann ("Distributions d'Eau et Assainissement"), primeira obra moderna sobre a matéria.
- 1900 — Invenção do sistema de esgotamento telehidrodinâmico (brasileiro) e de um modelo econômico de tanque fluxível, por Saturnino de Brito.
- 1900 — Abertura do grande Canal de Drenagem de Chicago, concebido para o afastamento por diluição.
- 1901 — Entra em operação a primeira instalação municipal de filtração biológica, na América, em Madison, Wisconsin.
- 1901 — Nos estudos levados a efeito em Providence, foi reconhecida a importância da dispersão em águas profundas.
- 1903 — Relatório pormenorizado do Fiscal de Rios da Capital de São Paulo, Sr. José Joaquim de Freitas, sobre o estado sanitário das águas do Tietê.
- 1903 — Em 15 de maio foi patenteado o tanque hidrolítico do Dr. Owen Travis, médico do Serviço de Saúde Pública de Hampton.
- 1903 — Explosão devida ao gás em um tanque séptico de Skegness, Inglaterra.
- 1903 — Publicação do livro "Hydraulica", de J. Eulálio da Silva Oliveira, Rio de Janeiro.
- 1904 — Allen Hazen estabeleceu a sua famosa Teoria de Sedimentação.
- 1904 — Introdução de princípios racionais no projeto de Caixas de Areia: Unidades múltiplas com velocidade conveniente (Worcester, Massachusetts).
- 1906 — Invenção do tanque Imhoff, pela Dr. Karl Imhoff, do Distrito Sanitário de Emscher, Essen, Alemanha, cuja primeira unidade foi executada em Recklinghausen-Ost.
- 1907 — Publicação da primeira edição alemã do "Manual de Tratamento de Esgotos" do Dr. Karl Imhoff.
- 1908 — Construção de tanques para remoção de óleos e graxas ("skimming tanks"), na estação depuradora de Washington, D. C.
- 1909 — Produção de cloro líquido em Niagara Falls.
- 1910 — Tratamento de esgotos de Santos pelo processo eletrolítico de Santa Mônica.
- 1910 — Introdução da digestão separada de lodos, em Baltimore, Maryland.
- 1911 — Adoção do Sistema Separador absoluto para São Paulo.
- 1912 — Invenção do primeiro aparelho clorador, por Ornstein, para a instalação de Niagara Falls.
- 1913 — E. Ardern e W. Lockett e o Dr. G. Fowler desenvolvem o processo de lodos ativados.
- 1913 — Estabelecido, pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos, em Cincinnati, um centro de pesquisas sobre poluição das águas.
- 1913 — Invenção dos tubos de cimento-amianto, pelo engenheiro italiano Adolfo Mazza.

- 1914 — Coleta do gás para finalidades de aquecimento, na Alemanha (Emschergenossenschaft).
- 1914 — Investigações de Black e Phelps sobre a diluição dos esgotos no estuário de New York, com a introdução da formulação do BOD.
- 1915 — Contrôles de velocidade nas caixas de areia com o emprêgo do vertedor Sutro, em Albany, Estado de New York.
- 1915 — Introdução do processo da Bioaeração, em Sheffield, por Haworth.
- 1915 — Instalação da primeira grade de limpeza mecânica, projetada por Gillespie, para Sacramento, California.
- 1915 — Introdução da coleta de gás nos tanques Imhoff, de Atlanta, Georgia.
- 1916 — Publicação do livro "Tracé Sanitaire des Villes", por F. Saturnino R. de Brito, Paris.
- 1916 — Execução de equipamentos para decantadores mecanizados, por Van Dorr.
- 1920 — Invenção do tubo de ferro fundido centrifugado, em São Paulo, pelo brasileiro De Lavaud.
- 1921 — Aproveitamento do gás em motores de combustão interna, em Birmingham.
- 1921 — Início da filtração à vácuo dos lodos de esgotos.
- 1923 — Realização do I Congresso Brasileiro de Higiene.
- 1923 — Invenção do sistema Simplex, de aeração mecânica, em Bury, Inglaterra.
- 1923 — Utilização do gás de esgotos da instalação de Essen-Rellinghausen, na rede pública.
- 1925 — Invenção do processo Kessener, de aeração por meio de escovas giratórias (Lodos Ativados). A primeira instalação foi executada no ano seguinte, no matadouro de Apeldoorn.
- 1925 — Introdução das cúpulas flutuantes nos digestores em Plainfield, New Jersey.
- 1927 — Projeto e início de construção do grande emissário de esgotos de São Paulo, pelo notável engenheiro Teodoro Ramos.
- 1927 — Adoção de equipamento mecânico para a remoção e lavagem de areia, em Arrison, New Jersey.
- 1928 — Execução da moderna instalação de tratamento de esgotos de Santo Ângelo, Estado de São Paulo, com equipamentos Adams.
- 1928 — Entra em funcionamento o primeiro digestor projetado e construído com aquecimento de lodos.
- 1929 — Experiências de Warren, Rawn e Palmer, em Los Angeles, permitiram o estabelecimento de um método racional para predeterminação das manchas de esgotos ocasionadas por lançamentos submarinos.
- 1931 — Adoção da digestão em estágios múltiplos em Los Angeles. O processo havia sido experimentado em Birmingham, na Inglaterra, e em Urbana, Illinois.
- 1932 — Investigações de G. M. Fair e E. W. Moore, sobre a digestão de lodos.
- 1932 — Construção da Estação Experimental de Tratamento de Esgotos da Ponte Pequena, por J. P. de Jesus Netto, com lodos ativados, digestão e aproveitamento de gás em motor a explosão.
- 1933 — Incineração de lodos em grande escala, na Estação de Tratamento de Esgotos de Chicago.
- 1937 — Construção da Estação Experimental de Tratamento de Esgotos do Ipiranga, por J. P. de Jesus Netto, com decantadores equipados com removedores mecânicos, digestores etc.
- 1940 — Primeira legislação estadual contra a poluição das águas, Decreto N.º 10.890, de 10-1-1940, criando a Comissão de Investigação da Poluição das Águas do Estado de São Paulo.
- 1940 — Realização do primeiro levantamento de resíduos industriais, de São Paulo, com a orientação do Eng. Edmund Besselievre.
- 1944 — Publicação do Relatório Completo da Comissão do rio Ohio ("Ohio River Committee Report upon Survey of the Ohio River and its Tributaries for Pollution Control").
- 1952 — Sob a Chefia do Eng. Bráulio Borges é executado o milésimo quilômetro da rede de esgotos da cidade de São Paulo.
- 1953 — Criação do Conselho Estadual de Contrôles da Poluição das Águas, pela lei n.º 2.182, de 23-7-1953. (E. S. Paulo).

REFERÊNCIAS

- 1) "Assainissement General des Villes et des petites collectivités", E. Mondon, Dunod, 1931.
- 2) "Ingeneria Sanitaria", D. Spataro, F. Vallardi, Milão, 1910.
- 3) "Modern Sewage Disposal and Hygienies", J. H. Adamns, Spon Ltd, London, 1930.
- 4) "The Disposal of Sewage", T. H. P. Veal, Chapman & Hill, London, 1939.
- 5) "Modern Sewage Disposal", F. S. W. A., Langdon Pearse, 1938.
- 6) "Abastecimento de Águas", Obras Completas de Saturnino de Brito, vol. III, Rio 1943.
- 7) "Sewerage and Sewage Disposal", L. Metcalf, H. P. Eddy, Mc Graw Hill, N. York, 1930.
- 8) "Sewerage and Sewage Treatment", H. E. Babbitt, J. Wiley, New York, 1940.
- 9) "Hydrotechnica-Esgotos", Lúcio José dos Santos, Melhoramentos, S. Paulo.