

Corte de uma residência do começo do século XX, onde se destacam as instalações hidráulicas.
Acervo Memória Sabesp

Saturnino de Brito e o saneamento urbano

DOI 10.4322/dae.2014.136

Manoel Henrique Campos Botelho
manoelbotelho@terra.com.br

Não parece ser a engenharia campo propício para divagações filosóficas. Filha deserdada da mãe ciência, no tocante a maiores preocupações especulativas, a engenharia caracteriza-se, em geral, pelo imediatismo e praticidade a todo custo. Tentar, pois, ligar engenharia à filosofia parece ser, à primeira vista, uma tarefa inglória. Na verdade há um problema filosófico inerente porque interfere em todo projeto e edificação de uma obra de engenharia e, como de resto, em cada ação humana. Quando o ser responsável pela ação está vinculado a uma corrente filosófica, fica mais fácil constatar e entender a influência da posição especulativa sobre seus atos diários. É o que ocorre com Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929), o maior dos engenheiros sanitaristas brasileiros.

Saturnino de Brito, nascido em Campos (RJ), marcou toda a engenharia sanitária brasileira, sendo, com justiça, considerado seu patrono. Atuou com destaque em todos os campos do saneamento urbano e nas maiores cidades brasileiras. Sob sua direção fez obras de regularização de rios em Poços de Caldas (MG) e obras de captação, adução e tratamento de água para Recife (PE), 1919, onde pela primeira vez no Brasil se instalou o tratamento químico de

água (adição de cal e sulfato de alumínio). Em Santos, em 1905, Saturnino conseguiu melhorar consideravelmente a salubridade da cidade abrindo de extremo a extremo da ilha, canais, ainda hoje em operação, que rebaixam o nível de água dos terrenos, eliminando os alagados, focos de mosquito. Também em Santos e São Vicente projetou e construiu um modelo sistema de coleta de esgotos sanitários composto por uma rede de recebimento e estações de bombeamento que levava as águas residuárias por meio de tubulações até a então deserta Praia Grande (Ponta de Itaipu-Boqueirão), fazendo aí o lançamento subaquático dos esgotos. Por surpreendente que pareça, a Ponte Pênsil não é ponte. Trata-se de uma estrutura metálica especialmente construída (importada) para vencer um braço de mar, suportando tubos de esgotos, e pela qual se deixava passar o pequeno tráfego local que se dirigia à Praia Grande.

Saturnino de Brito atuou com destaque em todos os campos do saneamento urbano. Ao se analisar, todavia, detalhadamente sua atuação no campo específico do tratamento de esgotos, veremos que suas ideias aí foram pelo menos reticentes ou mesmo curiosas, pois nunca recomendou nenhuma estação de tratamento de esgotos

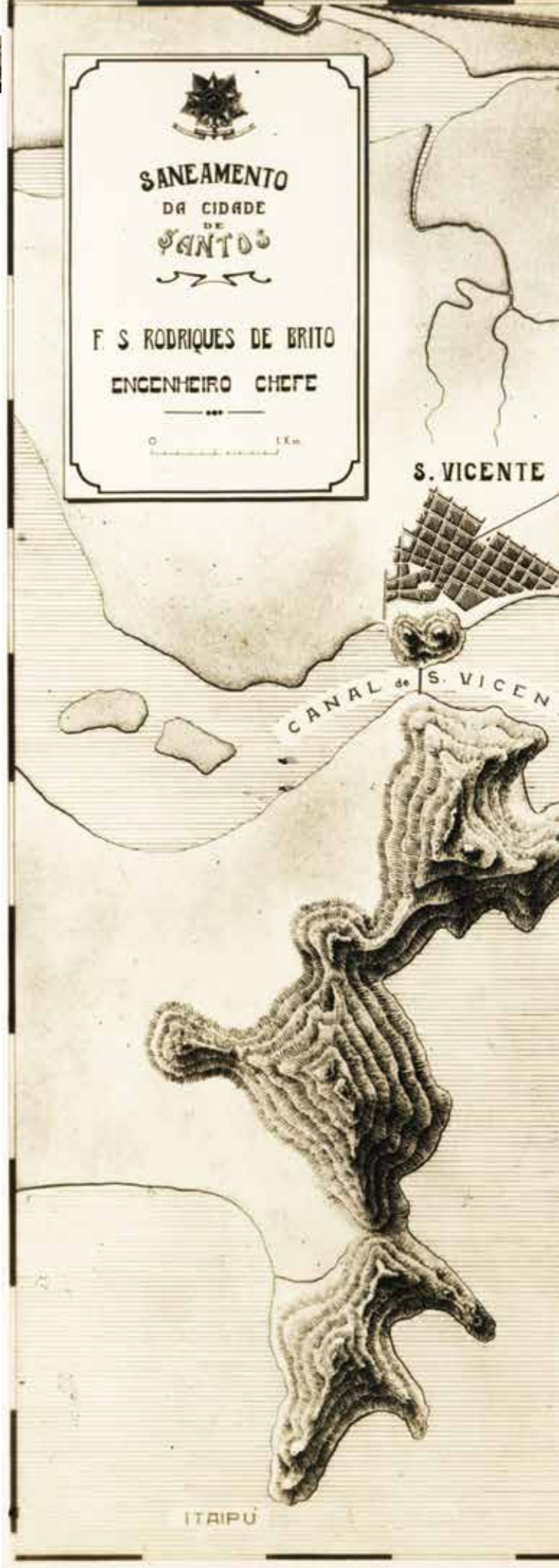
por via biológica, processo esse que, já na sua época, era o dominante e preferido e que corresponde atualmente a mais de 95% dos tipos de tratamento de esgotos existentes em todo o mundo. Saturnino preferia recomendar tratamentos físicos extensivos (irrigação de terrenos, disposição no mar) ou tratamentos estritamente químicos. Notemos que sua obra de disposição de esgotos de Santos e de São Vicente na Praia Grande baseou-se em critérios de projetos ligados à dispersão e diluição no mar, ou seja, processos físicos e químicos, fazendo abstração dos aspectos microbiológicos envolvidos. Por que essa omissão e oposição do mestre maior ao tratamento biológico de esgotos?

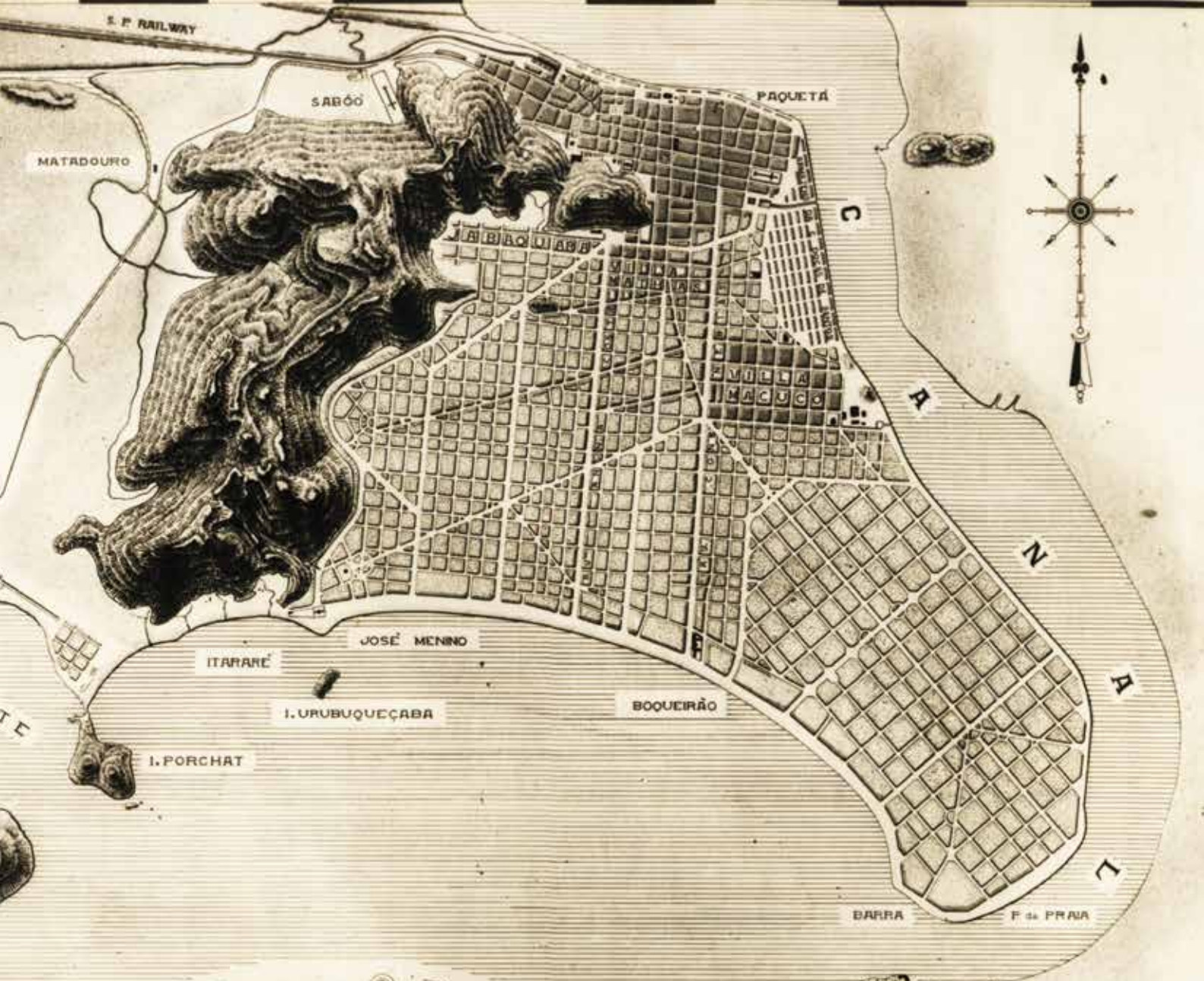
Acontece que Saturnino de Brito era positivista, e essa talvez parece ser a chave para que se compreenda o porquê de ter conduzido seus projetos da forma como o fez.



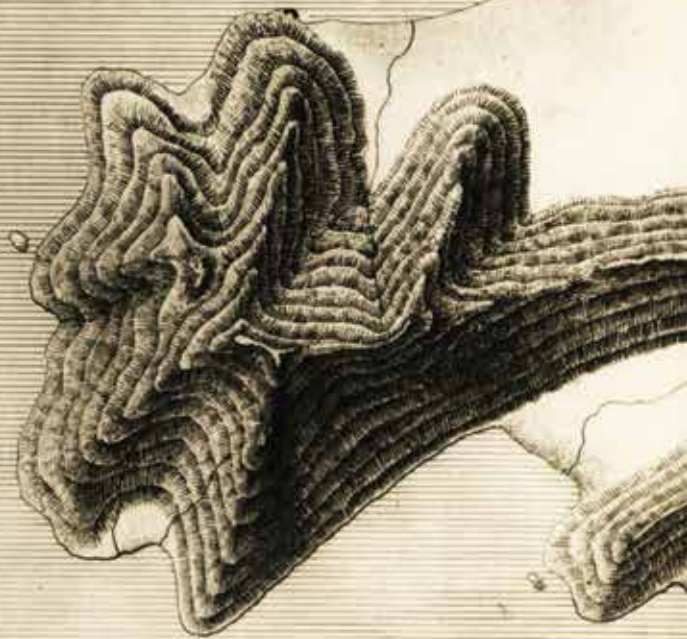
Saturnino de Brito como voluntário do Batalhão Benjamin Constant, na rebelião de 1893. (ALVARENGA, Octavio Mello. **Grandes Vultos da Engenharia Brasileira - Saturnino de Brito.** Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 1979)

À direita, planta do saneamento da cidade de Santos, produzida por Saturnino de Brito. Acervo Memória Sabesp





BAHIA de SANTOS





Comissão de Saneamento de Santos, 1907. Da esquerda para a direita, sentados: José Maria de Sá, Miguel Frederico Presgrave, Saturnino de Brito, Antônio Carlos de França Meirelles e Egydio J. Ferreira Martins. Em pé: Bruno Simões Magro, Nicolau Ipagnuolo, José Joaquim Timotheo Penteado, João Terraz, Avenilo Ribas D'Ávila e José Manoel Póvoa de Brito. Acervo de documentos da Sabesp em Santos, Superintendência da Baixada Santista

Os positivistas e as teorias microbianas

Louis Pasteur (1822-1895) conseguiu, a partir de 1880, demonstrar à comunidade científica europeia sua teoria de que os microrganismos são o agente fundamental dos processos de degradação da matéria orgânica e não resultado ou meros colaboradores ou espectadores destes.

A existência de microrganismos já era aceita desde o século XVIII. A glória devida a Pasteur foi a de atribuir a eles a ação de desenvolver os fenômenos de putrefação. Começou-se a aceitar, a partir de então, que são os microrganismos que decompõem um pedaço de carne exposta ao tempo. A teoria de Pasteur revolucionou o conhecimento humano ao também negar a teoria da geração espontânea, até então, a mais aceita.

Na segunda metade do século XIX, uma das correntes filosóficas que passaram a influenciar o pensamento europeu foi o positivismo, criado por Augusto Comte (1798-1857), ainda na primeira metade daquele século, período de maravilhoso relacionamento entre filosofia e ciência.

Muitos pensavam, e desses o positivismo foi o arauto maior, que o desabrochar da ciência resolveria todos os problemas da humanidade. A economia, a sociologia e a moral, desde que vistas dentro de um mundo ordenado, lógico e racional poderiam ser colocadas a serviço do homem, que pela primeira vez, superaria, de modo científico, a maior parte de seus problemas. Os positivistas eram agnósticos e para eles a existência ou inexistência de Deus, na prática, não interferiria nos problemas do homem. Entendiam que a ciência poderia se desenvolver a partir do castelo lógico e ordenado por Augusto Comte, mas desde que obediente às diretrizes até então válidas. A teoria de Pasteur negava e mudava por completo a ciência biológica até então vigente.

Difícilmente os positivistas poderiam aceitá-la com facilidade, como não aceitaram outros desdobramentos revolucionários da ciência da época.

A partir da teoria de Pasteur, a comunidade científica dividiu-se. A parcela que relutava em abandonar a teoria da geração espontânea recebeu apoio dos positivistas que, em troca, davam seu respaldo científico negando a hipótese pasteuriana da importância fundamental do micróbio. Antoine Béchamp (1816-1908) foi um dos cientistas que, opondo-se a Pasteur através de sua teoria do “microzyma”, foi eleito pelos positivistas como seu aliado científico.¹

A partir da oposição de alguns positivistas franceses, alguns positivistas brasileiros levaram-na às últimas consequências.

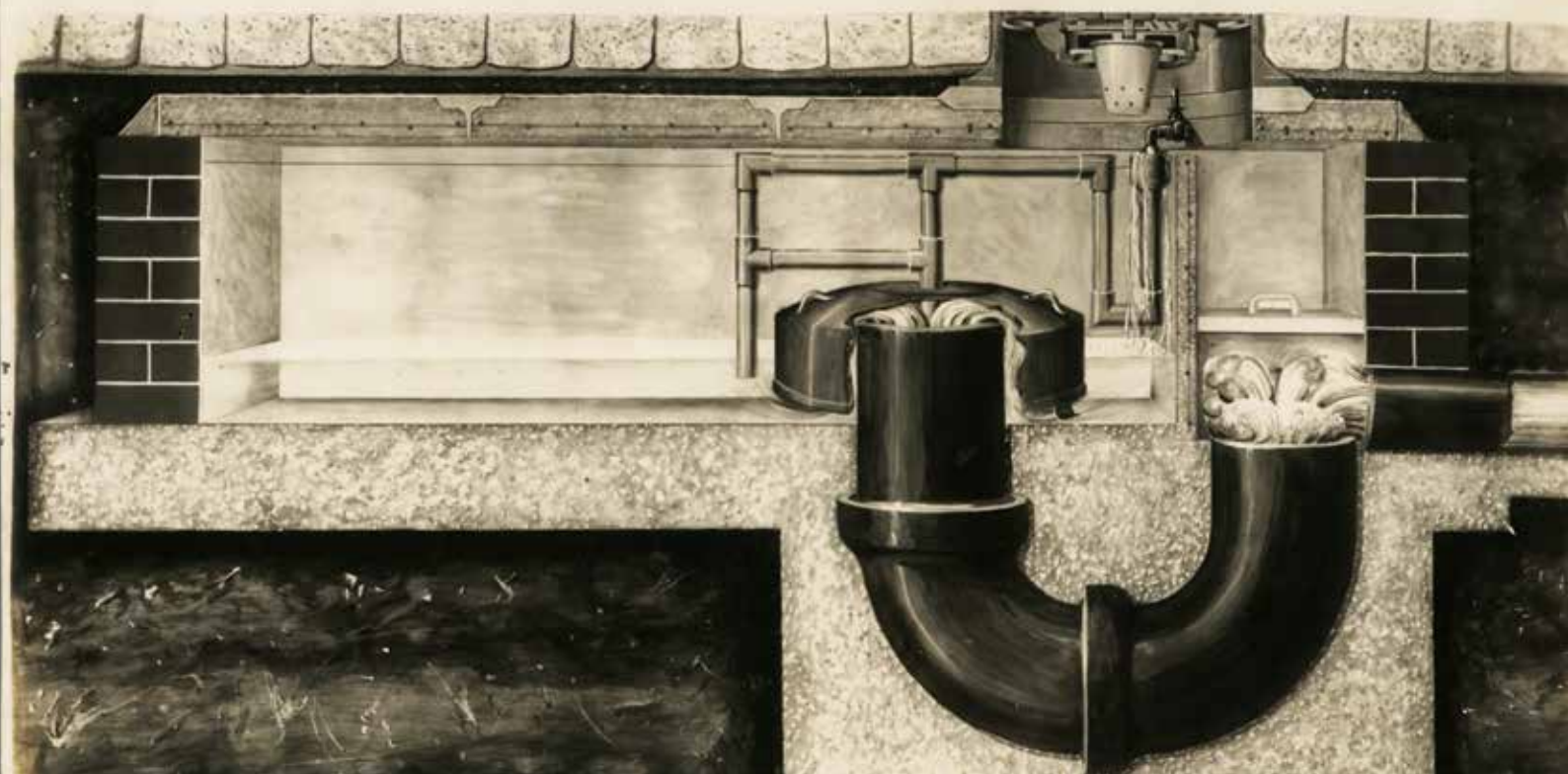
É interessante destacar que Comte influenciou parte da inteligência europeia nos aspectos estritamente filosóficos de sua teoria. A parte restante de sua filosofia, em que Comte cria uma religião sem Deus e tendo como seu substituto a humanidade (Igreja Positivista), não encontrou maior eco na Europa.² No Brasil, ao contrário, a posição religiosa de Comte foi levada à risca com a fundação do Apostolado Positivista no Rio de Janeiro, em 1881, que defendia com um extremo rigor as posições ortodoxas de Comte. Esse apostolado, ainda hoje existente e atuante, a partir da posição dos positivistas franceses de negação das teorias de Pasteur, desenvolveu intensa campanha contra essa teoria. Sucede que, durante o governo Rodrigues Alves (1902-1906), tornou-se obrigatória a vacinação contra a varíola (Lei de 31/10/1904).

¹ A teoria de Béchamp, em suma, atribuía o fenômeno da degradação da matéria orgânica aos “microzymas” que seriam os microrganismos em forma de vida latente nos corpos sadios e que se tornam doentes. Pasteur atribuía a ação de microrganismos que podiam estar externos a esses corpos.

² Praticamente só no Brasil e no Chile ocorrem as fundações de Igrejas Positivistas com culto baseado nos aspectos formais do catolicismo romano. Na Europa não ocorreu esse fato. Explica-se por isso a expressão dos positivistas sobre Paris, essa “Meca descrente”. Quando explode a 1ª Guerra Mundial, os positivistas brasileiros entendem esse fato como uma deficiência da propaganda positivista na França. Nos dias de hoje o positivismo na França resume -se na preservação da casa de Augusto Comte na Rua Monsieur Le Prince, nº10, Paris, tarefa essa feita na época por um brasileiro.

Ilustração de um sistema de “tanques fluxíveis”. Esse equipamento, idealizado por Saturnino de Brito, consiste em um reservatório subterrâneo de água cuja função é evitar obstruções por sedimentação progressiva por meio de descargas periódicas em alguns trechos da rede de esgotos, onde é comum o entupimento por acúmulo de material sólido. Acervo Memória Sabesp

LAVAGEM DOS ESGOTOS TANQUES FLUXIVEIS SYSTEMA F.S.R. de BRITO.



ESTAÇÃO ELEVATORIA DISTRICTAL

Fig. 3 - Corte A-B

Fig. 4 - Alvenarias: Corte G-L-D - Appar.: Vista

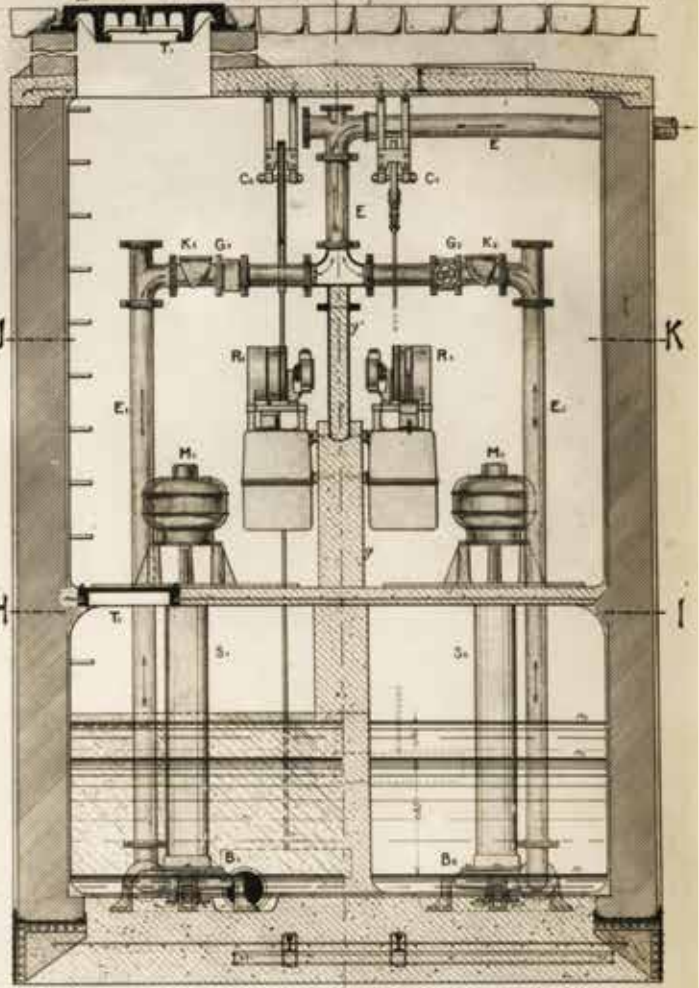
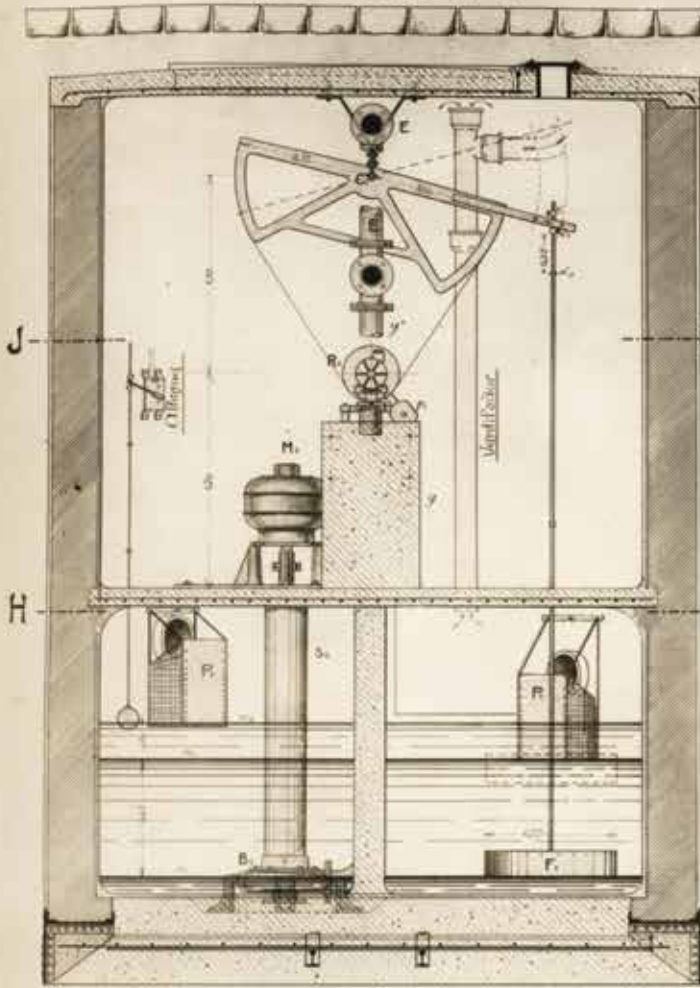
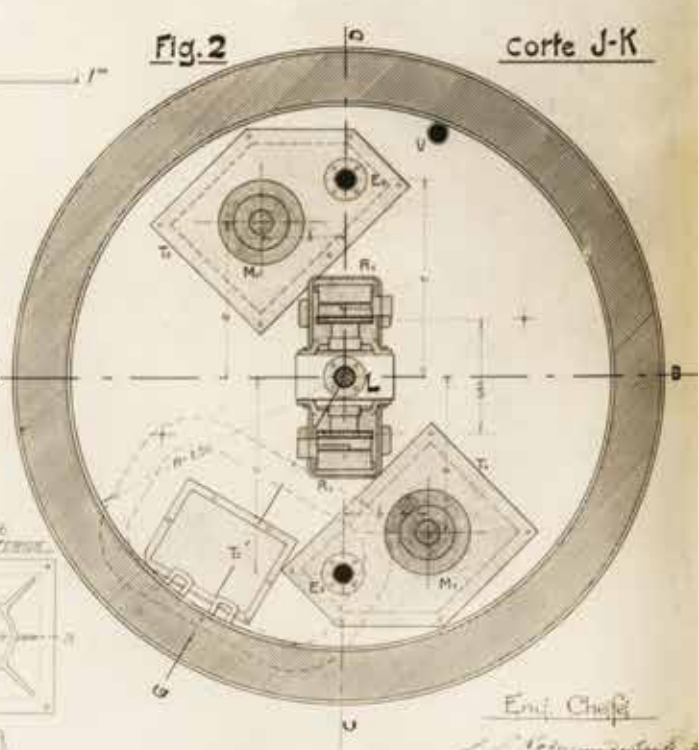
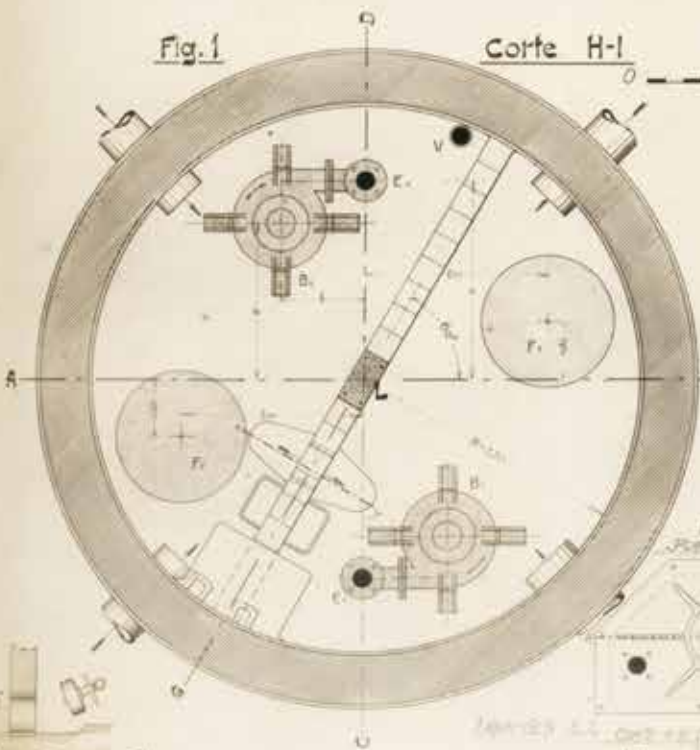


Fig. 1

Corte H-I

Fig. 2

Corte J-K

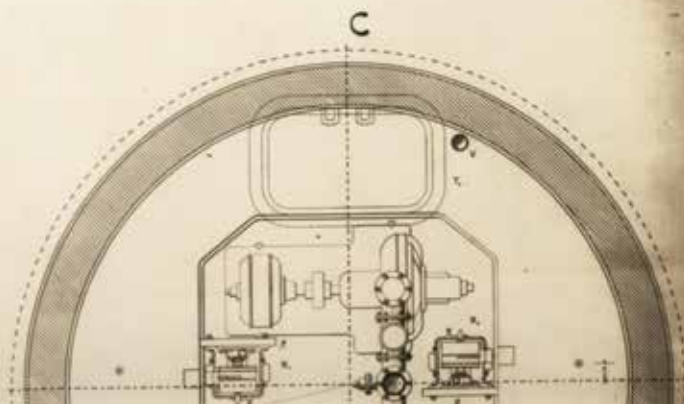
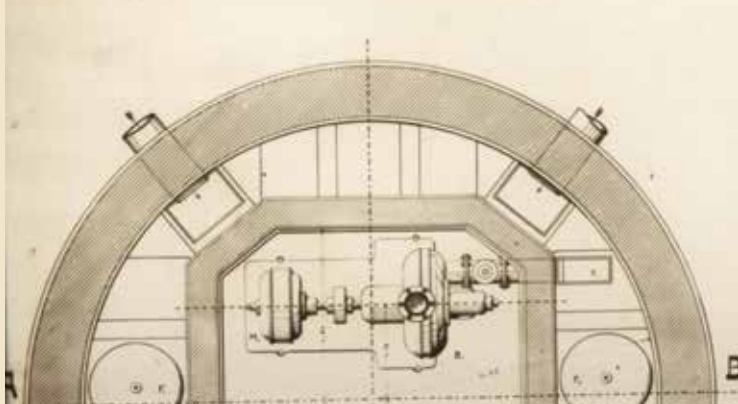
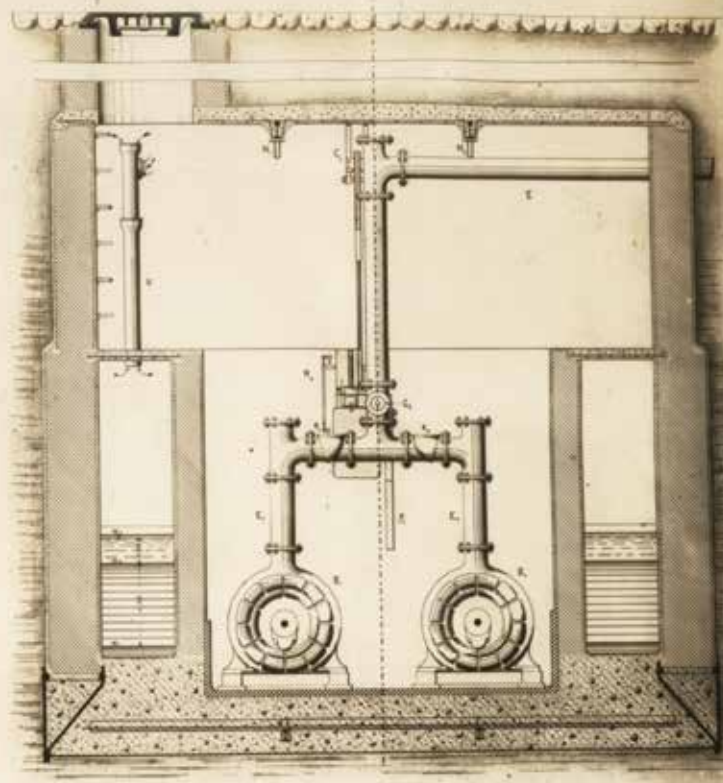
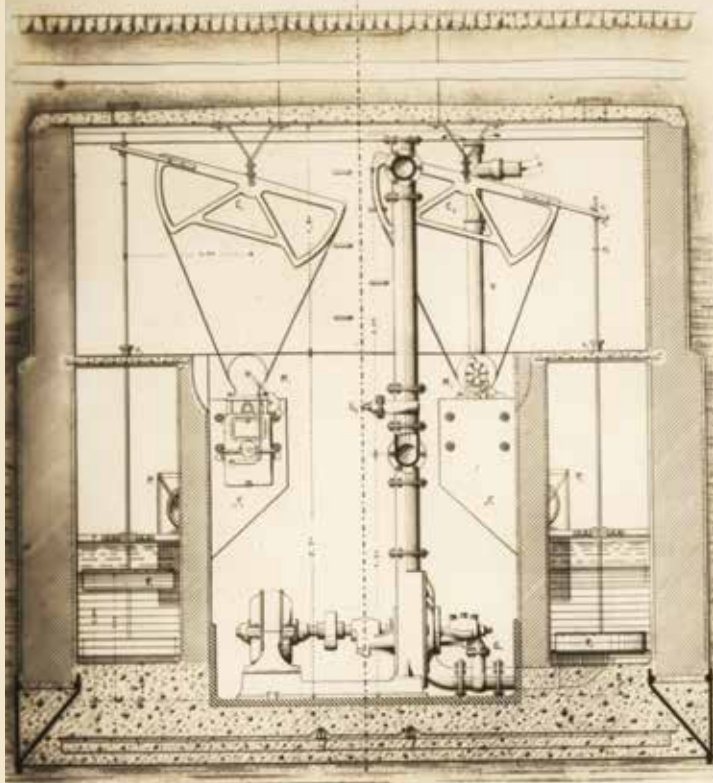


Eng. Chaves

ESTAÇÃO ELEVATORIA DISTRICTAL

A-B

C-D



Planta da Estação Elevatória Distrital de Santos, elaborada por Saturnino de Brito. Acervo Memória Sabesp

A obrigatoriedade da vacina, por si só, era um atentado a um dos mais caros princípios positivistas, o da liberdade espiritual total. Para eles, a obrigatoriedade da vacina era uma violação à liberdade do indivíduo, mesmo que para sanar doenças transmissíveis.

A junção da obrigatoriedade da vacina à aceitação de que a vacina era uma técnica agora reconhecida como microbiana, fizeram dos positivistas seus maiores adversários.

Vejam alguns extratos das opiniões de um dos mais destacados membros do positivismo brasileiro, Agliberto Xavier, professor de Filosofia e Lógica do Colégio D. Pedro II, sobre as teorias de Pasteur *Da fermentação – Theoria Microbiana*, por Agliberto Xavier – Rio de Janeiro – 1907.

Sobre a doutrina microbiana

Tal denominação não convém à semelhante doutrina, porque o seu principal caráter consiste na natureza parasitária dos pretendidos micróbios específicos. Nós porém, não alteramos essa denominação, porque não vemos necessidade de mudar o nome de uma teoria que há de figurar eternamente como uma das maiores aberrações dos cientistas modernos e também porque dá a conhecer mais prontamente o assunto de que nos ocupamos. (p. VI)

Partindo de uma teoria incompleta de fermentação alcoólica e interpretando suas experiências sobre putrefação contra a verdadeira lógica, Pasteur concluiu que toda a fermentação pútrida dos tecidos animais e dos líquidos de economia provém exclusivamente de fermento carregados pelo ar atmosférico; ou em outros termos, que tais substâncias, ao abrigo desses microrganismos, não se putrefazem. Semelhante conclusão, fundamentalmente errada, é o pivô em torno do qual giram todos os absurdos da teoria microbiana.

Paralelamente à posição de Agliberto Xavier (1869-1952), Bagueira Leal e outros muitos positivistas ortodoxos ligados diretamente à Igreja Positivista tomaram uma posição francamente contrária à teoria de Pasteur, ao se posicionarem contra a vacinação obrigatória. Outros positivistas, entretanto, reconheceram e aceitaram as teorias de Pasteur, como mostra Ivan Lins, no livro *História do Positivismo no Brasil*. (LINS, 1967, p. 84 e 438).

O mais famoso positivista que aceitava tanto a eficácia como a obrigatoriedade da vacina foi o médico Pereira

Barreto. Saturnino de Brito foi um dos positivistas que cerrou fleiras com a ala mais ortodoxa da Religião da Humanidade, motivo pelo qual entende-se sua oposição ao tratamento biológico de esgotos.

Interpretação bioquímica da poluição

O apogeu de Saturnino de Brito vai de 1910 até sua morte em 1929. Nessa época a teoria de Pasteur já era totalmente aceita, mas Saturnino nunca pôde aceitá-la, como veremos numa série de pareceres seus. (BRITO, 1944).

Brito (1944) cita Travis, inventor de um tipo de fossa séptica (v. 2, p. 310 – 1909): “Muitos dos que projetaram obras de acordo com a teoria dominante (microbiana) não têm tido a coragem bastante para confessarem que erraram em teoria ou na prática.”

Em 1909, na Memória apresentada ao IV Congresso Médico Latino-Americano (v. 2, p.309), lê-se sobre a escolha de processos de tratamento de esgotos:

Qual será esse processo? Constituirá simplesmente um aperfeiçoamento do processo chamado “biológico” ou resultará de melhor aplicação de processos abandonados depois que a doutrina microbiana daí afastou a atenção dos higienistas?

A resposta não pode ser dada de um modo racionalmente decisivo, e isto será bastante para justificar a nossa proposta quanto ao título do tema. Mas mesmo que a solução provenha do desenvolvimento prático do processo artificial em questão, a denominação de “biológico” pode ser prudentemente retirada ou substituída pela artificial.

Com efeito, além das dúvidas ou contestações feitas pelos que estão fora da “moda cientista” preferindo ver nos organismos quaisquer, maiores ou menores, existentes nas impurezas, um simples fator comum de coexistência biológica, ou de biólise, é mui oportuno lembrar que a doutrina de Hampton, segundo profissionais competentes, atribui a depuração à ação física, quanto a função dos “septiktanks”.

Continuando a citação de Travis: “A doutrina deste modo nega que o processo de depuração em qualquer sentido da palavra ou sob quaisquer circunstâncias, seja o resultado de uma ação bacteriana.”

Na carta de 29/6/1913 endereçada ao Dr. Emílio Ribas (1862-1925) sobre a disposição de esgotos provenientes do Hospital de Isolamento de São Paulo, Saturnino de Brito declara (v.16, p. 38):

Acresce que, no caso do serviço de Santos, não me parece dever causar preocupações a depuração da contribuição do hospital, o meu humilde critério pessoal se não deixou até hoje possuir do terrorismo microbiano, embora não ofereça a menor resistência para, na prática, me conduzir de acordo com as recomendações da maioria dos cientistas, quando hei de atender aos desejos e receios de outrem e não o caso de me caber exclusivamente a responsabilidade do que fizer.

Fazendo a comparação do processo bioquímico e do térmico (processo físico-químico) para o tratamento de esgotos do hospital, Saturnino, opta pela segunda tipi (térmico). Em 1923, ele dá um parecer (*Destino dos Esgotos*, v. 16, p.177) que hoje seria totalmente criticado, mas que só poder ser entendido à luz da época, quando a poluição hídrica apenas começava e à luz de suas dificuldades em relação à técnica do tratamento de esgotos.

Ao recente Congresso Internacional de Engenharia, reunido na Capital federal, foi apresentado um trabalho de autoridade sanitária nos EU da América do norte, que se refere ser hoje opinião seguida neste país, que é melhor descarregar os esgotos nos rios e nos lagos e purificar a água que tenha de tirar para bebida, visto que a solução da purificação das águas para serviço potável é mais simples, segura e barata que a depuração dos despejos de esgotos.

Nos últimos anos de vida, Saturnino parece ter começado a rever suas posições, mais ainda com sérias restrições. No trabalho *Melhoramentos do Rio Tietê*, de 1925, declara que (v.19, p.188):

No processo moderno de lodo ativado (activated sludge) ou do ar difuso ainda se atribui certa importância

Saturnino de Brito morreu sem tornar público, por escrito, sua eventual aceitação tardia da teoria bioquímica. Naquela época, no Brasil, pelo menos uma estação de tratamento de esgotos já funcionava com esse processo e nela baseada para projeto.

aos microrganismos nitrificadores, mas sob a ação do oxigênio do ar injetado no Sewage (esgoto N.A) fresco, os anaeróbios (microrganismos N.A) já estão definitivamente aposentados.

Saturnino de Brito morreu sem tornar público, por escrito, sua eventual aceitação tardia da teoria bioquímica. Naquela época, no Brasil, pelo menos uma estação de tratamento de esgotos já funcionava com esse processo e nela baseada para projeto.

Especulação filosófica e engenharia

A especulação filosófica que ao longo de sua história abriu trincheiras ao conhecimento e evolução do homem, pode, às vezes, e por algum espaço de tempo, sustar esse mesmo desenvolvimento, chegando, como foi visto, a influenciar uma ultratecnológica aplicação, como no caso do tratamento de esgotos sanitários.

Não se atribua, entretanto, a Saturnino de Brito, a responsabilidade pelo atual estágio do campo de tratamento de esgotos no Brasil. Depois de sua morte, suas objeções filosóficas ao tratamento biológico foram esquecidas e os novos técnicos que o sucederam não mais questionavam a consagrada teoria de Pasteur. Se hoje o Brasil não tem estações de tratamento de esgotos, em número sequer beirando o mínimo, outras são as causas.

Cronologia

Séc. XVII	1798	1804	1815	1822
Kircher propõe a teoria de partículas infecciosas dotadas de vida.	Nasce Augusto Comte.	Introdução da vacina antivariólica no Brasil, através de sucessivas inoculações de escravos transportados em navios (técnica braço a braço).	É autorizado, em Londres, o lançamento de esgotos sanitários nas galerias de águas pluviais da cidade.	Nasce, na França, o químico Louis Pasteur.
1864	1865	1868	1880	1881
Nasce em Campos (RJ) Saturnino de Brito.	Pasteur consegue sucesso parcial no combate à pebrina (doença da larva do bicho-de-seda)	Primeiras experiências de disposição de esgotos por irrigação no terreno.	Descobrimento do bacilo da febre tifoide por Karl Joseph Eberth.	Instala-se a primeira Igreja Positivista no Brasil.
1910	1928	1929	1932	
Inaugurado o primeiro canal de Santos.	Execução de moderna Instalação de tratamento de esgotos em Santo Ângelo (SP).	Morre Saturnino de Brito, em Pelotas (RS).	Construção de estação experimental de tratamento de esgotos do Bairro da Ponte Pequena, em São Paulo (SP), com tratamento biológico, digestão de lodo e aproveitamento do gás residual produzido, em motor a explosão.	

1840-1850

A teoria vigente atribuía a fermentação a uma reação química, sendo os microrganismos mera consequência dessa reação.

1854

Augusto Comte institui a Religião da Humanidade, religião positivista.

1854

Aplicação de cal clorada nos esgotos de Londres, com o objetivo de desodorização dos mesmos (entendida hoje como uma ação bactericida).

1857

Morre Augusto Comte.

1861

Estabelecida por Pasteur a teoria da fermentação.

1882

Descoberta empírica das vantagens de se aerar o esgoto pela sua passagem por leitos de areia.

1889

Proclamada a República no Brasil, marcada por forte influência positivista.

1895

Morre Louis Pasteur.

1901

Primeira instalação de estação biológica de esgotos via biológica nos EUA (Madison-Wisconsin).

1907

Obras de saneamento em Santos (coleta e disposição de esgotos), por Saturnino de Brito.

Referências Bibliográficas

BRITO, Francisco Rodrigues Saturnino de. **Melhoramentos do Rio Tietê – Relatório.** Seção de Obras do Estado de São Paulo. São Paulo: [s.n.], 1926.

BRITO, Francisco Rodrigues Saturnino de. **Obras Completas de Saturnino de Brito.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional – Instituto Nacional do livro, 1944, v. 16.

LINS, Ivan. **História do Positivismo no Brasil.** São

Paulo: Companhia Editora Nacional, 1967.

RIBAS, Emílio. A hygiene no Estado de São Paulo. Comunicação apresentada ao IV Congresso Médico Latino-americano. São Paulo, Typ. Brzil de Rothschild & Comp., 1909.

Xavier, Agliberto. **Da fermentação – Theoria Microbiana.** Rio de Janeiro: Typ. Besnard Frères, 1907.